

『4단계 BK21사업』 혁신인재 양성사업 (신산업 분야)

교육연구단 자체평가 보고서

접수번호	5199990814084										
신청분야	미래자동차						단위	전국			
학술연구분야 분류코드	구분	관련 분야		관련 분야		관련 분야					
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류				
	분류명	기계공학	동역학 및 제어	자동차공학	자동차 전기/전자	자동차공학	자동차 전산 공학				
	비중(%)	40		30		30					
교육 연구단명	국문) 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단										
	영문) Innovative Incubation Center for Autonomous xEV Technology										
교육연구 단장	소 속	국민대학교 자동차공학전문대학원 자동차IT융합전공									
	직 위	자동차공학전문대학원 원장 / 자동차융합대학 학장									
	성명	국문	박기홍	전화		02-910-4689					
				팩스		02-910-4718					
		영문	Park, Kihong	이동전화		010-7340-4689					
				E-mail		kpark@nookmin.ac.kr					
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 (20.9~21.2)	2차년도 (21.3~22.2)	3차년도 (22.3~23.2)	4차년도 (23.3~24.2)	5차년도 (24.3~25.2)	6차년도 (25.3~26.2)	7차년도 (26.3~27.2)	8차년도 (27.3~27.8)		
	국고지원금	605.8	1,292.8	1,292.8	1,292.8	1,292.8	1,292.8	1,292.8	646.4		
총 사업기간		2020.9.1.~2027.8.31.(84개월)									
자체평가 대상기간		2020.9.1.~2021.8.31.(12개월)									
<p>본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21』사업 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가 보고서 및 자체평가 결과보고서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: center;">2021년 9월 17일</p>											
작성자	교육연구단장					박 기 홍 (인)					
확인자	국민대학교 산학협력단장					오 하 령 (인)					

〈자체평가 보고서 요약문〉

중심어	미래자동차	자율주행 자동차	차량 안전 제어
	xEV친환경자동차	자동차IT융합	차량 고성능화
	모빌리티	스마트자동차	자율주행SW&AI
교육연구단의 비전과 목표 달성 정도	<ul style="list-style-type: none"> - “2030 미래자동차 시대를 선도하는 FM-CORE 구축”의 비전을 달성하기 위해 교육, 연구, 산학 협력, 국제화 분야에서 필요한 제도/규정을 1차년도에 신설 또는 개정 완료함. 본 교육연구단을 운영하는 국민대 자동차공학전문대학원의 경우 행정상 일반대학원으로부터 많은 독립성을 가지고 있어 혁신적인 목표를 세우고 이를 빠르게 적용할 수 있으며 본 사업의 성공적인 수행을 위해 이러한 장점을 적극적으로 활용함. - FM-CORE 마일리지 제도를 도입하여 이를 졸업요건과 인센티브에 동시에 활용함으로써 참여 학생들의 학술, 산학, 국제협력 역량을 혁신적으로 강화함. 특히 본 연구단에서는 산업체 요구에 맞는 인력을 양성하기 위해 iPBL이라는 혁신적인 산학연계 정규교과목을 도입하여 매우 우수한 사례를 도출하고 있음. 또한 국내 최초로 기업인력에 대한 학점연계형 Skill-Up 프로그램을 도입함으로써 지금까지 없었던 새로운 산학 간 양방향의 협력 모델을 선도적으로 구축하고 있음. - 신청서상 벤치마킹 대상이었던 5개 대학의 강점을 교육, 연구, 산학 협력, 국제화 사업내용에 체계적으로 반영하여 이를 달성하고 있음. 외국 연구기관 대학과의 교류가 어려운 상황에서도 Kettering 대학과의 활발한 온라인 학점교류 등을 수행하고 있으며, 코로나 상황이 좋아지는 올해 말 또는 내년부터는 국제화 부문의 성과 창출에 최우선적인 노력을 기울이고자 함. 		
교육역량 영역 성과	<ul style="list-style-type: none"> - 대학원생의 대표 연구실적: SCI 전공 저널 상위 분야 10% 출판예정, CS 분야 최우수 학술대회 출판 및 발표, 논문기반 특허 출원 지원 프로그램 대상/최우수상 수상, 산업통상자원 자율주행경진대회 준우승 수상 - 참여교수 교육 대표실적: <ul style="list-style-type: none"> * 2020년 2학기 K-MOOC“자율주행 자동차 기술” 신규 개설 345명 수강 * 2021년 1학기“산학 연계 iPBL1”신규개설 17명 수강, 현대차등 기업멘토8인 참여 - 우수 대학원생 확보 및 신입생 유치 노력으로 참여대학원생이 2020년 2학기 10명에서 2021-1학기 115명으로 10%증가 - 우수 취창업 실적: 2021년 2월 박사 1명 석사 23명 졸업, 취창업률 75%, - 우수 신진연구인력으로 총 3명의 포스닥을 채용, 그중 2명은 국내 유수의 연구소와 기업에 정규직 입사(한국 자동차연구원 1명, 한화디펜스 1명) 		
연구역량 영역 성과	<ul style="list-style-type: none"> - 1차년도 국책과제 연구비 수주 총액 29.9억 달성(교수 1인당 1.99억) 정부/기업 과제 연간 건수 목표치 272% 달성(계획 2.5건, 실적 6.8건) - 1차년도에 SCI논문 총 23편 게재되었음. JCR 상위 40% 이상 논문 건수 목표치 225% 달성(계획 4건, 실적 9건) - 1차년도 특허 출원 19건 등록8건 달성(국제특허 출원 4건) - 논문 질적 우수성 향상을 위해 다양한 인센티브 제도 구축. 국민 스타 인재 선정 및 포상(100만 원/명, 총 7명), SCI 저널 주저자 포상(100만 원) 등을 시행 - 차세대 연구환경 시스템 구축을 위하여 사이버-물리 연구환경인 CPR(Cyber-Physical Research) Platform 설계를 진행하고, 이를 기반으로 우수한 학술/연구업적을 도출하는 시스템을 구축 - 국제 공동연구 4건 달성 (CS분야 최상위 학술대회 2건 발표, White Paper 참여 1건 SCI 논문 게재 1건) 		

<p>산학협력 영역 결과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 산학연계 iPBL 교과목 신규 개설 및 산업체 멘토 8명 참가 (총 17명 수강) - 자율주행/xEV 분야 세계 우수 SW 회사(독일지멘스, 독일EB 등)와 MOU 체결을 통한 기업 수준의 고가 해석용 SW를 기증 및 이를 이용한 다양한 정규 교과과정 및 기업인력재교육 교과과정 개발/개설 - 산학 협력을 통한 산업 문제 해결 실적: 1차년동안 총 14건의 산학자문을 통해 자율주행/xEV분야에서 현대자동차, 현대모비스, 한국 자동차연구원 등 기업과 연구소가 당면한 문제해결 - 1차년도 특허 실적 가운데 산업체 공동연구를 통한 특허권 확보 실적 17건 - 1차년도 기업인력재교육 11회 실시(총 수강생 345명). - 국내 최초 기업인력재교육의 정규 학점화 Skill-Up 프로그램 구축을 통한 기업 엔지니어의 미래자동차분야 재교육에 대한 인센티브 제공 - 산업체 전문가 초청세미나 매 학기 실시 및 총 27건의 세미나 실시 - 참여대학원생의 산학장학생 9명선정 및 취업 연계 달성 현대자동차 연구장학생 3명, 현대자동차, 현대모비스, 만도, 엘지이노텍, 두산인프라코어 등에 6명이 취업
<p>미흡한 부분 / 문제점 제시</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 코로나 상황으로 인해 국제 공동연구 및 국제학회 참가 등 국제화 활동 실적이 저조하였음. 2차년도 이후에는 온라인 환경을 통한 국제 공동연구, 코로나 상황 개선 시 대학원생 해외 대학 파견을 통한 국제 공동연구, 해외학회 참석 등을 독려하여 국제적 수준의 연구 활동을 적극적으로 지원할 계획임. - 신진연구인력이 계약기간을 채우지 못하고 연구계, 산업계로 이직하는 한계점이 있었음. 추후 신진연구인력을 위한 보다 과감한 지원을 제공하고자 하며, 또한 채용 시 가능하다면 1년 이상 교육연구단에 기여할수있는 인력을 선발하는 방안을 모색하고자 함. - 교육연구단 홈페이지, 온라인 광고 등을 통한 홍보 노력으로 우수 학생을 유치하고 있으나 향후 학령인구 감소에도 우수 학생의 지속적인 유치를 위해 더 적극적이고 현재 대학생들이 친근하게 접근할 수 있는 홍보 및 정보 개방 방안을 모색하고자 함.
<p>차년도 추진계획</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 교육역량 영역에서는 전공 특화 인재, 실무 연계 인재, 글로벌 협력 인재 양성의 3가지 핵심 목표를 달성하기 위해 1차년에 구축한 체계와 제도를 바탕으로 지속해서 성과를 냄과 동시에 다양한 내부(교수, 학생) 및 외부 전문가 피드백을 통해 개선 가능한 부분을 신속히 개선하여 안정적인 체계를 구축해 나가고자 함 - 특히 2021.9 교육부 디지털 혁신공유대학 사업에서 국민대가 미래자동차 분야 주관대학으로 선정됨에 따라, 학부와 대학원 간의 연계가 강화된 교육프로그램을 지속해서 개발하고 이를 통해 우수 대학원생들을 유치함과 동시에 자율주행/xEV 분야에서 고등교육의 표준을 제시하는 대표대학의 위상을 정립하고자 함 - 연구역량 영역에서는 논문 실적, 특허 실적, 과제 수주실적을 높이기 위해 학생 및 교수에 대한 다양하고 적극적인 지원책을 마련하여 정량 목표를 지속적으로 달성하고자 함. 또한 이러한 실적들을 정량화하여 우수 학생에게는 포상과 인센티브를 수여하고, 교수에게는 실적에 기반한 인센티브를 지원하고자 함 - 산학 협력 영역에서는 산학과제 및 자문을 통해 자율주행/xEV 분야의 산업체가 겪고 있는 공학적 문제를 해결하고 이러한 과제 수행을 통해 대학원생들을 산업체의 요구를 만족하는 혁신인재로 양성하고자 함. 또한 산학 간의 인적/물적 교류를 위해 자율주행/xEV에서도 다양한 분야의 전문가를 초청세미나를 개최하며, 활발한 기업인력재교육 및 국내 최초의 Skill-Up 프로그램을 통해 기업 엔지니어들의 역량 향상에 본 교육연구단이 크게 기여하고자 함

1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

성명	한글	박기홍	영문	Park, Kihong
소속기관	국민대학교 자동차공학전문대학원 자동차IT융합전공			
연구역량	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 분야 정부 및 기업 과제 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 최근 3년 과제책임자로 참여한 과제: 정부과제 14건, 산학과제 26건 현대자동차그룹 공동연구실 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 차세대조향시스템 연구실 (2016~2019) (참여: 국민대(책임), 서울대, 서울과기대, 안동대) - 자율주행검증기술 연구실 (2019) (참여: 국민대, 한양대, 성균관대) 최근 4년 자율주행 분야 국내특허 등록 10건, 해외특허 출원 4건. 아래 대표실적 <ul style="list-style-type: none"> - 특허 등록 제10-2155072 (2020.9), 차량 종방향 제어 장치 및 방법 - 미국특허 출원번호 15816464, Vehicle Collision Prediction Algorithm Using Radar Sensor and UPA Sensor 자율주행자동차 분야 국가기관 자문 다수 수행. 아래 대표실적 <ul style="list-style-type: none"> - 한국교통안전공단 자동차 안전도평가 자문위원, 2021.4~현재 - 국토교통부 자율주행자동차사고조사위원회 위원, 2020.11~현재 대표 수상 실적 <ul style="list-style-type: none"> - 국민대 대학원생 논문기반 IP창출 지원 프로그램, 지도 박사과정(오태영) 대상 수상 (2021.7) - 국민대 총동문회 자랑스런 국민인상 격려상 시상 (비동문 교수 중 최초 수상) (2021.5) - 산학협력 유공자 부총리 겸 교육부 장관상 수상 (2017.11) 			
교육역량	<ul style="list-style-type: none"> 미래자동차분야(자율주행, ADAS, 사시제어) 석사이상 전문인력 양성 <ul style="list-style-type: none"> - 2021년1학기 기준: 졸업생 90명 이상 배출, 재학생 24명 지도 학부 교육역량 우수성: 국민대 전체교원 강의평가에서, 상위20% 우수교원 다수 선정 <ul style="list-style-type: none"> - 2020년1학기 4.72%, 2017년1학기 10.98%, 2016년2학기 19.9%, 2016년1학기 10.62% 기업인력재교육에 대한 노력 및 성과 <ul style="list-style-type: none"> - 2015.12.18 현대엔지니어링에서 최초로 수여한, 전문기술교육 우수강사 시상 - 자동차 첨단기술분야 대응을 위한 새로운 교육과정의 지속적인 개발 ADAS 설계및응용 (4일/28시간 과정), HILS모델링기술 (4일/28시간 과정) 세계유수 자동차 해석SW 회사 교육센터 유치 및 이를 통한 교과과정 개발/개설. 아래 대표실적 <ul style="list-style-type: none"> - 독일 IPG사 Automotive Training Center 설립(센터장) (2017년 7월) - 독일 ETAS사(Bosch계열사) ETAS 교육센터 설립(센터장) (2014년 2월) - 독일 지멘스사 제공 PreScan을 이용한 다학제간캡스톤디자인 정규교과목 개설 (2020년 2학기) 			
행정역량	<ul style="list-style-type: none"> 국민대학교 자동차융합대학장 (2018~2021) 국민대학교 자동차공학전문대학원장 (2012~2014, 2018~현재) 국민대학교 자동차산업대학원장 (2018~2021) 교육부 재정지원사업 단장, 부단장 수행 <ul style="list-style-type: none"> - LINC 사업단 부단장 및 Future Mobility 센터 센터장 (2014~2017) - LINC+ 사업단 친환경자율주행자동차 ICC 소장 (2017~현재) - CK-II 사업단(자동차-SW-디자인 융합형 글로벌 인재양성 사업단) 단장 (2016~2019) - 4차산업혁명 혁신선도 대학사업단(자율주행자동차 분야) 단장 (2018~2019) 한국자동차공학회 부회장 (2021), 전기전자ITS부문 부회장 (2013~2018) 한국ITS학회 부회장 (2016~2021) 영국 FISITA(세계자동차공학회 연맹) Council Member 및 한국 대표 (2014~2016) 독일 IPG사 Advisory Board Member (2017~현재) 			

2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여 연구진

<표 1-1> 교육연구단 대학원 학과(부) 전임 교수 현황

(단위:명, %)

신청학과(부)	기준학기	전체 교수 수			참여교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계
자동차공학전공 자동차IT융합 전공	20년 2학기	25	4	29	15	0	15
	21년 1학기	25	2	27	15	0	15

<표 1-2> 최근 1년간 교육연구단 대학원 학과(부) 소속 전임/겸임교수 변동내역

연번	성명	변동 학기	전출/전임	변동 사유	비고
해당 사항 없음					

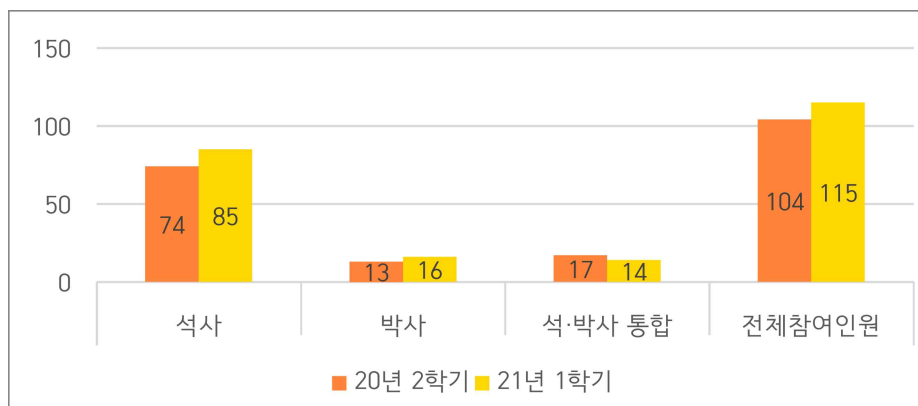
<표 1-3> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황

(단위: 명, %)

신청학과 (부)	기준학기	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
자동차 공학전공/ 자동차IT 융합전공	20년 2학기	78	74	94.8	25	13	52.0	20	17	85.0	123	104	84.5
	21년 1학기	90	85	95.0	27	16	59.2	20	14	70.0	137	115	83.9
참여교수 대 참여학생 비					15 : 109.5 (1/2학기 평균) → 교수1인당 7.3명								

□ 교육연구단 참여 인력 구성 변경 및 현황 (최근 1년간 (2020.9.1.~2021.8.31.))

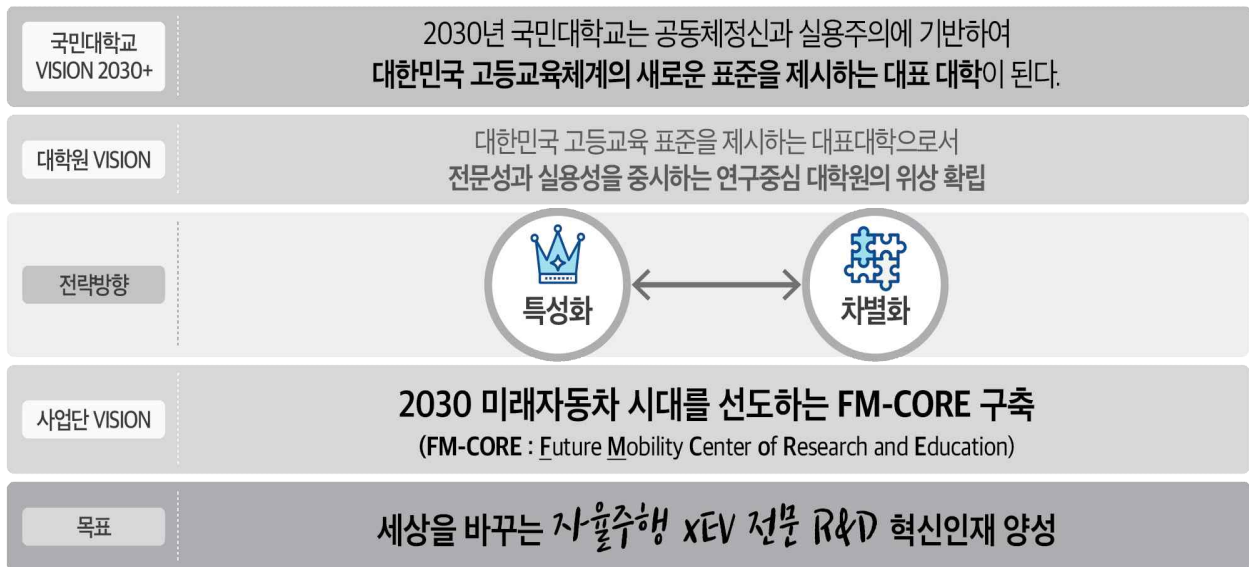
- 교육연구단 참여 교원은 전임 정년 트랙 15명으로 변경 없음.
- 교육연구단 참여 학생은 전년 대비 석사 11명 증가, 박사 3명 증가, 석박사통합 3명 감소 하여 총 11명 (약 10%) 증가함.



[그림1-1] 최근 1년간 참여 대학원생 구성 변경 현황

3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성 정도

3-1. 교육연구단의 비전 및 목표(교육, 연구, 국제화 등) 대비 실적

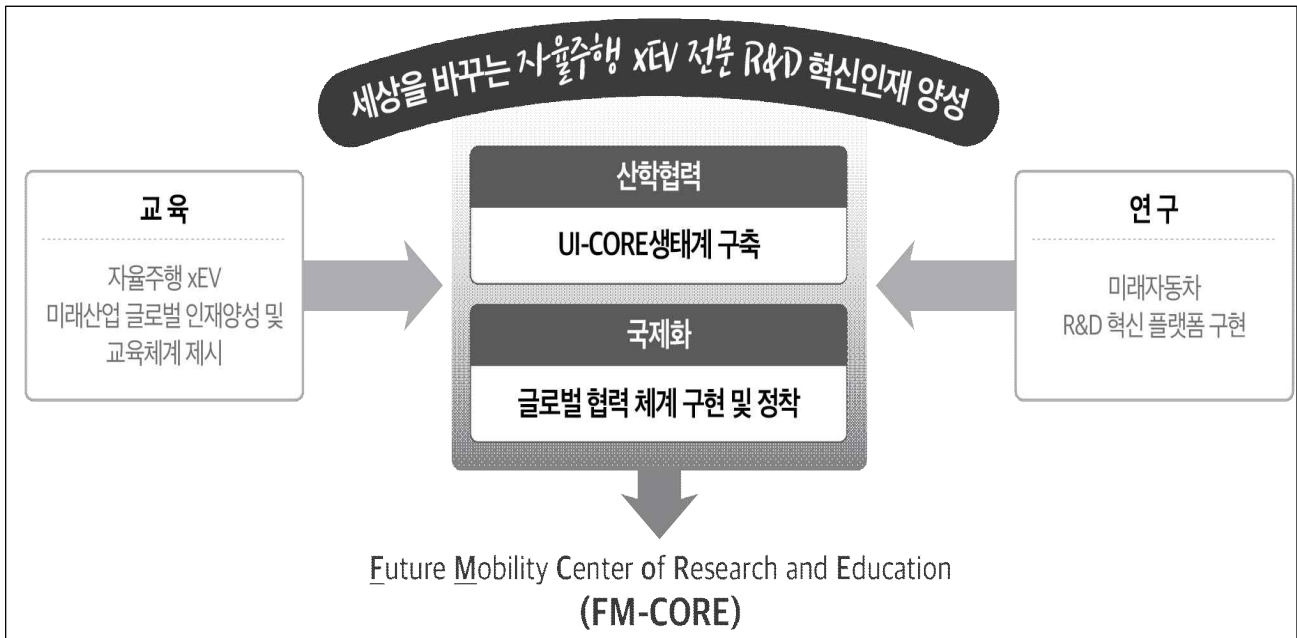


[그림 1-2] 교육연구단 비전 및 목표

(1) 교육연구단 비전: 2030 미래자동차 혁명을 선도하는 FM-CORE 구축

- 국민대가 2019년 새롭게 정립한 비전 <KMU Vision 2030+>은 ‘대한민국 고등교육체계의 새로운 표준을 제시하는 대표대학’으로, 대학의 교육철학인 공동체 정신과 실용주의를 바탕으로 대학이 안고 있는 근본적인 비판에 도전하여 그 문제를 해결하고, 4차 산업혁명 시대를 선도하는 미래 혁신형 인재의 정의와 양성 방법의 표준을 제시·확립하는 대학이 되고자 함.
- 이를 계승하여, 국민대 대학원의 비전은 ‘대한민국 고등교육체계의 새로운 표준을 제시하는 대표대학으로서 전문성과 실용성을 중시하는 연구중심 대학원의 위상 확립’으로 정의함.
- <KMU Vision 2030+>를 실현하기 위한 전략 방향으로 ‘사회 수요에 부합하는 학문 분야를 선정하여 세계적 수준으로 집중 육성’하는 특성화 (Specialization)과 ‘대학과 사회를 연결하는 고유 프로그램을 개발’하는 차별화 (differentiation)를 추구함.
- 국내 유일의 자동차공학 분야 전문대학원인 국민대 ‘자동차공학전문대학원’이 중심이 되는 핵심 산업 미래자동차 분야의 ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’은 ‘2030년 미래자동차 시대를 선도하는 FM-CORE 구축’을 비전으로 정의함.
 - FM-CORE는 ‘Future Mobility Center of Research and Education’으로 미래자동차 분야의 교육 및 연구의 중심이 되는 혁신센터를 의미함.
- 2030년 Level 5 완전 자율주행 xEV의 상용화 및 보급 확산에 따른 미래자동차 혁명을 선도하기 위해서 시장에서 필요로 하는 혁신인재 양성, 첨단 융합기술 연구, 발전적 산학 협력을 위한 교육·연구의 허브 역할을 수행하는 혁신센터 (CORE)를 구축하고자 함.

(2) 교육연구단 목표: 세상을 바꾸는 자율주행 xEV 전문 R&D 혁신인재 양성



[그림 1-3] 교육연구단의 목표 및 세부 분야별 연계

(3) 교육연구단 항목별 세부 목표 및 계획 대비 주요 실적

□ 교육 부문 : 자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재 양성을 위한 교육 표준을 제시하고 여기에 기반을 둔 신산업 인재 양성

항목	구분	내 용	달성 여부
자율주행 xEV 교육과정 (커리큘럼) 개발	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행에서 요구하는 인지·판단·제어 분야와 xEV에서 요구하는 고효율·저탄소·고성능화 분야를 포괄하기 위하여 '자율주행 안전 제어', 'xEV 고성능화', '자율주행 SW 및 AI'로 구성된 융복합 커리큘럼 개발 및 운영 	초과 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 분야별/학기별 개설 교과목을 설계하고, 매 학기 3대 트랙에 대한 2건 이상의 전임 교수 강의 개설 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 교육연구단 참여 전임 교수 강의를 2020년 2학기 6건, 2021년 1학기 8건 총 14과목을 개설 분야별로 '자율주행 안전 제어' 4과목, 'xEV 고성능화' 5과목, '자율주행 SW 및 AI' 5과목 개설 운영 	
FM-CORE 마일리지 제도 운용	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 학생 역량 강화를 위한 학술연구, 산학 실무, 국제협력의 실적을 반영한 졸업요건 강화 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 졸업요건 및 인센티브 지급 기준인 FM-CORE 마일리지 제도 마련 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> '자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단'의 학사 운영지침에 FM-CORE 마일리지 제도를 규정함 	

		<ul style="list-style-type: none"> • 졸업요건으로 제 3조(학위 수여 요건)에 'FM-CORE 마일리지 달성조건(별첨1)을 만족하는지'를 명시하여 관리 • 교육연구단 참여 학생을 대상으로 장학생, 국민 * 스타 인재 선정 및 인센티브 지급 때, FM-CORE 마일리지 표를 활용하여 학생들의 실적을 평가하는 근거로 활용 	
올인원 커미티제도	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 및 산업계 전문가와의 공동지도교수 제도 활성화 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 및 산업계 전문가의 공동지도교수 참여 제도적 장치 마련 • '자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단'의 학사 운영지침에 연구 및 산업계 전문가의 공동지도교수 제도 마련 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 2021-1학기 '산학연계 iPBLI'을 신설하여, 산학연구와 교육의 연계 체계를 마련함 (참여교수 3명, 산업체/연구소 협업 멘토 8명, 총 17명 수강) 	
학·석사 연계과정 활성화	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 해외대학 벤치마킹 및 대학 규정 개정을 통한 학점 상호 인정, 현장실무 연계, 해외연수 제도화 추진 	초과 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • 자동차공학전문대학원 학사 운영 규정 개선 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 자동차공학전문대학원 학사 운영 규정 제34조 2항에 의거하여, 학위과정 연계 규정을 신설(2019.12.26)하여, 학부와 대학원의 교육과정 상호 연계 운영 가능 (교과목 인정제도 등) • '디지털 혁신공유대학 미래자동차 분야'선정으로 공동교과목 중 학·석사 연계과목 추가 	
온라인 강의 - 실무 연계	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 xEV 분야 온라인 공개 강의를 개발 활용하고, 대기업 수준의 높은 사양 시험·평가 시설을 연계하는 Flipped Learning을 활용한 Hands-on-Experience 강화 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • 학기별 개설 교과목 중 2과목 이상 이론-실습 연계 프로세스 구축 및 운영 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 2020-2학기랜덤데이터(무향실), 자율주행HMI특론(KMU-DS 드라이빙시뮬레이터) 개설 및 운영 • 2021-1학기 디지털신호처리 (LabView 계측장비, 조향 HiLS), 차량전력전자공학 (EB tresos), 차량인간공학(KMU-DS 드라이빙 시뮬레이터, BIOPAC 생체신호측정장비) 개설 및 운영 	
비교과 Skill-Up 프로그램 운영	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 방학 중 대학원생 단기 집중 교육 및 산업체 재직자 교육 연계를 통한 대학원생 기초·실무 역량 강화 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 운영 교육센터 지속 및 참여 학생/산업체 재직자 지원제도 마련 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 사업단과 연계된 6개 교육센터가 운영: TASS 교육센터, ETAS 교육센터, 현대엔지비 교육센터, Dymola 교육센터, Infineon 교육센터, IPG Automotive 교육센터 • 비교과 Skill-Up 프로그램 수강생에 대한 향후 학점 인정제 도입 	

창업·연구윤리 교육 강화	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 대학원생들의 연구역량 강화를 위한 기초교양 교과목 운영 	일부 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 창업 및 연구윤리 관련 교과목 개설을 위해 본부 및 글로벌 창업벤처대학원과의 협의 및 학점인정 제도 마련 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 연구윤리 교과목 2021-2학기 개설 확정 	

□ 연구 부문 : 미래자동차 시대를 선도하는 R&D 혁신 플랫폼을 구현

항목	구분	내용	달성 여부
사이버-물리 연구시설 구축 및 활용 (CPR-Platform):	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> X-in-the-Loop 시뮬레이션 시스템, 해석 엔지니어링, 시험 평가, AI 및 SW를 통합하는 대기업 수준의 고성능 사이버-물리 연구 인프라 구축 	추진 중 (최종목표 대비 40%)
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 연구환경 시스템 구축을 위하여 사이버-물리 연구환경인 CPR (Cyber-Physical Research) Platform 설계 (KUDAR 연계) 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 기 구축한 차량용 고성능 HW 및 SW 연구 장비를 활용한 교과목 개설 및 운영 자율주행 및 xEV 분야의 연구 활성화를 위한 데이터 관리 시스템 (KUDAR) 구축을 위한 서버실 공간마련 (공학관 353호) 	
연구 수월성 향상 및 인센티브 강화	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 우수 연구인력 유치를 위한 제도적·재정적 지원 및 연구 성과에 따른 인센티브 제도 강화 	초과 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 참여 인력에 관한 연구 수월성 향상 및 인센티브 지급을 위한 제도 마련 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 교육연구단 참여 학생을 대상으로 한 장학생 및 국민 스타 인재 선발 제도 도입 완료 연구 활동의 논문 게재를 위하여 영문 논문 교정 지원, 논문 게재료 지원, SCI(E)급 논문 작성 및 해외 특허 등록 시 인센티브 지급 제도 명시 기 보유 중인 조향HiLS, 무향실, 자동차기능실습실, 모터 다이나모, 드라이빙시뮬레이터, Nvidia Drive PX2, LabView 계측장비, 샤시다이나모, NVH 계측장비, AUTOSAR 개발툴, 딥러닝 서버, Altair, MSC, ANSYS, Autodesk, dSPACE, Synopsys 등 지원 지멘스의 Digital Industries Software 소프트웨어 솔루션 이용을 위한 MOU 체결 	
자동차공학 전문대학원	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 미래자동차 고급 연구인력 확보를 위한 박사 배출 확대 	달성

박사과정 정원 확대	계획	<ul style="list-style-type: none"> 박사과정 정원 충원을 100% 유지 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 2021학년도 박사과정 정원 11명 중 상반기 8명, 하반기 3명 선발 및 등록으로 정원 충원을 100% 달성 대학 본부와 박사과정 정원 확대 관련 사항 논의 지속 	
글쓰기·창업· 연구윤리 교육 강화	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 대학원생들의 연구역량 강화를 위한 기초교양 교과목 운영 	추진 중
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 관련 교과목 개설 계획 수립 국민대 글로벌창업벤처대학원 개설 과목 전공 선택인정 여부 협의 논의 중 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 2021-2학기 연구윤리 교과목 개설 및 운영 	

□ 산학 협력 부문 : 대학과 기업의 상호협력 UICORE (University-Industry Collaboration of Research and Education) 생태계 구축으로 미래자동차 분야의 우수 연구 및 인력 공유를 통한 산학 협력을 활성화

항목	구분	내용	달성 여부
기업·연구소 현장 실습 (인턴십) 활성화	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 현장 실습 (인턴십) 장려를 위한 제도 개선 (학점 부여 등)으로 현장에서 필요로 하는 살아있는 지식과 기술 습득 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 산학연 공동연구 프로젝트 (산학과제)를 기반으로 하는 연구소, 산업체 전문가들의 다차원 교육 참여제도 확대 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 산학연 공동연구 프로젝트 (산학과제)와 연계하여 연구소, 산업체 전문가가 참여하는 '산학 협력 i-PBL I/II' (3학점)를 신설하고 운영 방안 제도화 2021-1학기 '산학 연계 iPBLI'을 신설하여, 산학연 구와 교육의 연계 체계를 마련함 (참여교수 3명, 산업체/연구소 협업 멘토 8명, 총 17명 수강) 	
기업·연구소 전문가의 공동지도 확대	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 기업·연구소 전문인력의 대학원생 논문/연구 공동지도를 위한 겸임교수 활용 	초과 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 연구 및 산업계 전문가의 공동지도교수 참여 제도적 장치 마련 교육 부문 세부 내용으로 올인원커미티제도 추진 예정 	

	실적	<ul style="list-style-type: none"> 정부출연 연구소 (한국생산기술연구원 등)'과의 공동 학위 과정 및 공동지도교수제 운용 지속 지멘스인더스트리 소프트웨어(주)와 스마트팩토리·미래자동차 엔지니어 육성과 자동차 산업 분야 발전을 위한 상호 교류 협력 MOU 체결을 통한 공동교재 개발 한국교통안전공단 자동차 안전연구원(KATRI)과 MOU를 체결을 통한 상호 인적교류 가능 	
취업 연계 산학 장학생 프로그램 운영	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 대학원생의 취업률 제고 및 기업의 특화 인재 안정적 확보를 위한 장학 프로그램 추진 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 대학원생 취업 연계프로그램 운영 및 확대 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> LG전자, LG이노텍, 만도 등 산업체와 미래자동차분야 인재양성을 위한 산학장학생 제도 운영 지속 현대자동차 연구장학생 3명, 현대모비스 만도, 엘지이노텍, 두산인프라코어 등에 6명이 취업에 성공 LG이노텍, 한국지엠, 스트라드비전 등 기업들의 취업세미나 개최 	
자동차 IT 융합 신기술 세미나 정규 교과화 및 기업인력재교육 학점인정제도 도입	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 IT 융합 신기술 세미나 정규화 및 기업인력 재교육 확대 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 xEV 관련 세미나 교과목 신설 및 기업인력 재교육 확대 방안 마련 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 자동차공학전문대학원 공통 선택 기본과목으로 '자동차 융합세미나 I/II' 교과목 신설 및 운영 (2020-2학기 10건, 2021-1학기 7건의 국내외 산학연 전문가 초청세미나 개최) 기업인력 재교육을 위한 6개 교육센터가 운영: TASS 교육센터, ETAS 교육센터, 현대엔지비 교육센터, Dymola 교육센터, Infineon 교육센터, IPG Automotive 교육센터 기업인력 재교육 과정 중 전문대학원 운영위원회에서 인증하는 과정을 수료한 기업인력이 추후 국민대 자동차공학전문대학원에 진학할 경우 학점인정 제도화 	

□ 국제화 부문 : FM-CORE의 글로벌 체계 구축 및 정착 추진

항목	구분	내용	달성여부
해외 공동연구 확대	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 연구년 및 해외연구자 교류를 목적으로 하는 국책과제 지원을 이용한 해외 공동연구 수행 	추진 중
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 해외 공동연구 장려를 위한 제도 마련 	

	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 해외기관/연구자와의 교류실적에 대한 가산점 제도 운영 • UC Irvine와의 공동연구를 통한 논문 게재를 포함한 해외 공동연구 6건 추진 예정 (University of Florida 등) 	
장단기 해외연수 (인턴쉽) 및 국제학술대회 참가·발표 지원	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 대학원생의 글로벌 역량 강화 및 미래자동차 분야 신기술 동향 파악 	추진 중
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • MOU 체결을 통한 해외 연계 기관 확대 및 국제학술대회 참가 지원 방안 제도화 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 Kettering Univ.와의 MOU를 통한 국제화 교육프로그램 신설 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 미국 Kettering Univ English for Automotive Trends 주제의 ESL 프로그램에 학생 참여 지원 - 2020-2학기 7명, 2021년 1학기 3명 지원 - Kettering Univ. Winter Quarter에 4개과목 10명 참여 - Kettering Univ. Summer Quarter 1개 과목 1명 참여 • 참여 학생 중심의 국제학술대회 참가, 영어 논문 작성 및 교정 지원 방안 제도화 지속 추진 	
소통 능력 향상을 위한 외국어 졸업요건 강화	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 모국어를 제외한 외국어 능력 향상 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • 자동차공학전문대학원 외국어 졸업요건 개선 • 외국어 능력 향상을 위한 지원 프로그램 운영 계획 수립 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 자동차공학전문대학원 외국어 시험 규정 개정 완료 • 미국 Kettering Univ English for Automotive Trends 주제의 ESL 영어프로그램에 학생 참여 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 2020-2학기 7명, 2021년 1학기 3명 지원 	
국내외 석학 초청 신기술 세미나 정례화 및 우수 외국인 학생 유치 확대	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 xEV 분야 해외 석학 초청세미나 정례화 및 우수 외국인 학생 유치 	일부 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • 외국인 학생 지원 방안 마련 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 자동차 융합세미나 I에서 해외 석학 세미나 개최 • (김형일 교수 (Oakland University, USA), 2020.10.27.) → 정례화 추진 중 • 자동차공학전문대학원에 입학하는 외국인 학생 전원에게 장학금 50% 보장 • 외국인 유학생의 성공적인 정착을 위한, 재학생과의 1:1 매칭 제도 운영, 지원 및 홍보 	

3-2. 신청서에 작성된 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

- 교육연구단의 교육·연구·산학 협력·국제화 시스템의 현 상황을 파악하고, 유럽, 미국, 아시아의 저명대학 벤치마킹을 통하여 교육연구단 비전 및 목표 달성을 위한 상세 추진체계에 반영함.
- 세계적인 연구 중심대학에서는 신산업분야 지원을 위하여 대학별로 특성화 분야를 선정하고, 대학과 산업체의 공동 지원으로 체계적인 인재 양성, 기술 개발, 산학 협력이 용이하도록 신산업 연구센터를 수립하여 운영하고 있음.
 - 교육 분야에서는 Hands-on-Experience의 중요성을 강조하면서 이론과 실무를 겸비한 융합 교육 체계를 운영하고 있으며, 학·석사연계, 석·박사연계 과정의 활성화로 신산업분야의 고급인력 배출을 앞당기고 있음.
 - 연구/산학협력 분야에서는 융복합 연구가 가능한 연구진을 구성하고, 기업과의 공동연구 목표를 설정하고 추진하는 산학 협력 생태계 구축에 노력하고 있음
 - 국제화 분야에서는 세계 우수 대학/연구소와의 연계를 조직화하고, 외국인 교수 및 유학생에 대한 지원을 강화하고 있음.
 - 이러한 세계 연구 중심대학에 대한 벤치마킹 결과를 바탕으로 본 교육연구단에서는 미래자동차 분야를 선도하는 FM-CORE (Future Mobility Center of Research and Education)를 구축하고 이를 중심으로 세상을 바꾸는 자율주행 xEV 전문 R&D 혁신인재 양성을 위한 교육·연구·산학 협력·국제화 전략을 수립하고 추진하고 있음.

〈표 1-4〉 세계 연구중심 대학의 교육·연구·산학 협력·국제화분야 벤치마킹 분석 내용 대비 자율주행 xEV혁신인재 교육연구단 반영 사항

대학명 (국가, QS Ranking (2020))	벤치마킹 분석 내용	교육연구단 반영 사항
Swiss Federal Institute of Technology, Zurich (ETHZ) (스위스, 6)	<ul style="list-style-type: none"> • 스위스 연방이 공식적으로 지원하는 이공계 연구중심 대학 지향함. • 지식(hard science) 전달 중심의 강의형 강의 비율을 낮추고 학생들이 생각하고 문제를 해결하는 과목(thinking class)을 50% 이상으로 설계하는 것을 목표로 함. • ‘직접해보며배우는 Learning by doing’ 실패로부터 배우는 Learning by failure` Hand-on-Experience의 중요성을 강조하고 있음. • 구조화된 산학 연계프로그램으로 매년 10~20개의 랩(연구실)이 기업들이 출자한 유로펀드를 이용해 기술을 개발하고 제품을 출시하고 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hands-on-Experience 중요성을 강조한 교육과정을 구성하여 기존 구축된 대기업 수준의 시험평가 시스템을 교과목에 적용 • Flipped Learning을 위한 On-line 콘텐츠 개발 • 기존 자동차 관련 산학 협력의 중심 역할을 했던 자동차 기술연구소의 기능 강화와 교육사업단의 목표를 달성하기 위해 FM-CORE로의 전환 추진
National Uni. of Singapore (NUS)	<ul style="list-style-type: none"> • 아시아 관점과 전문지식에 중점을 둔 교육, 연구, 창업에 대한 글로벌화를 제공하는 아시아 최고 수준의 대학 	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌창업대학원과의 연계를 통한 학생의 창업역량 강화 추진 • 세계 우수 대학과의 교류 확대를

대학명 (국가, QS Ranking (2020))	벤치마킹 분석 내용	교육연구단 반영 사항
(싱가포르, 11)	<ul style="list-style-type: none"> 해외 거점의 NUS 캠퍼스 두고 학생교환 프로그램, 창업 교육을 수행하고, 세계 수준의 대학과 공동 및 동시 학위 프로그램 운영 유학생에게 최대 80%까지의 학비지원과 교수에 대한 의료, 자녀교육, 퇴직금 적립 등 우수한 복지제공으로 글로벌 인재들의 유입을 유도 	<p>통한 글로벌 전략</p> <ul style="list-style-type: none"> 외국인 학생 50% 장학금 기본 지급 및 우수 학생 선발을 통한 추가 장학금 및 학술 활동 지원 해외 유명 전문가 초청세미나 정례화를 위하여 '자동차융합세미나' 교과목 신설 및 운영
Cornell University (미국, 14)	<ul style="list-style-type: none"> '지식의 발견, 보존 및 전파'라는 비전을 가지고, 가장 다양한 전공 교육을 제공하는 아이비리그 대학 공학분야에서는 '이론과 실무를 겸한 인재 교육'을 위하여 경진대회 및 공학 문제에 대한 프로젝트 수행으로 실무 경험 중시 전통적인 학문 분야를 뛰어넘어 대학원생들에게 최대로 유연한 교육프로그램 제공 제2의 실리콘밸리로 인식되고 있는 뉴욕 테크 캠퍼스는 대학 주도의 IT·헬스케어·환경·미디어 분야의 최첨단 산업기지로 발돋움할 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 xEV 분야 교육을 위하여 '자율주행 안전 제어', 'xEV 고성능화', '자율주행 SW 및 AI'로 구성된 융복합 커리큘럼 개발 및 운영 이론 교육과 산학연구의 연계를 위하여 '산학연계 i-PBL' 교과목 신설 및 운영 '디지털 혁신공유대학 자동차 부문' 선정으로 자동차 교육의 확장 및 타 신산업분야와의 교류 기회 확대
UC Berkeley (미국, 28)	<ul style="list-style-type: none"> 미국 IT 산업을 이끄는 이공계 인재의 산실로 실리콘밸리 인력의 많은 부분을 차지하는 엔지니어 사관학교 스타트업 기업가 양성 프로그램과 함께 연구개발을 위한 최첨단 시설을 지원 기계-전기전자-컴퓨터 공학의 우수 연구진을 연합하여 자율주행차를 위한 인공지능 기술을 개발하는 Berkeley Deep Drive 프로젝트를 시작으로 산학 공동연구 인프라 구축 (산업체와 지식재산권 및 연구결과 공유) 	<ul style="list-style-type: none"> 창업 교육을 통한 교수·대학원생의 창업 장려 대학 본부의 신기술 분야 (미래 자동차: 자율주행 xEV) 육성 특성화 및 산학 협력 강화 의지 제고 FM-CORE 활성화를 위한 산학 협력, 인력양성, 기업인력 재교육을 포함한 대외협력 네트워크 강화 추진
RWTH Aachen University (독일, 138)	<ul style="list-style-type: none"> 유럽 내 최대규모의 공과대학으로 활발한 산학 협력을 바탕으로 한 실용 학풍을 저력으로 하는 대학 강의실에서 기초학문을 가르친 뒤 학생들이 직접 산업현장에서 진행되고 있는 R&D 기술을 경험할 기회를 제공하는 교육과정 학석사연계과정 10학기 (학부 6학기 + 석사 4학기)와 함께 졸업 후 산업체 인턴 또는 연구소 실습 과정을 병행 자동차 혁신 분야(동력계, 전장, 음향) 연구소를 중심으로 교육 및 산학 협력을 수행하고, 국제 워크숍을 매년 개최하고 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 학석사통합과정 체계 구축 및 운영을 위한 자동차공학전문대학원 제도 개선 및 대학 본부와의 협력 활성화 현장 실습(인턴십)을 통한 실무 역량 강화를 위하여 '산학 협력 I-PBL' 교과목 운영 및 Skill-Up 과정의 학점화 추진 자동차 관련 유관기관 (국책연구소, 정부산하기관, 산업계)과의 워크숍 개최 추진

3-3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항 등 기술

- ☐ 자동차공학전문대학원 입학정원이 석사 47명, 박사 11명으로, 박사과정 충원에 한계가 있어 정원 확대를 추진하고 있으나 전문대학원법 및 교내 일반대학원과의 정원 분배 문제가 제기됨. 이에 대한 지속적인 노력이 필요한 실정임.
- ☐ 이론-실습 교육 체계 구축으로 실무 역량 강화를 위한 CPR-Platform 구축을 추진하고 있으나, 관련 시험평가장비 운영을 위한 추가 공간 확보의 필요성이 제기됨. 산학 협력관 공간 재활용 및 제2 산학협력관 신축을 통한 필요 공간 확보 추진 중임.
- ☐ 코로나 상황으로 교육사업단의 국제화 부분의 활동에 제한이 있었던 상황에서, 비대면 국제학회 참가 지원, Kettering Univ. 와의 온라인 교육프로그램 운영으로 학생들의 역량 강화에 노력함.
- ☐ 또한, 해외 연구기관과의 직접적인 인력교류를 통한 협업에는 한계가 있어 추진이 미진하였으나, 향후 계획된 공동연구 추진을 위하여 관련 교수 및 대학원생들에 대한 교육연구단 차원에서의 지원 지속
- ☐ 이론 및 실습 교육의 활성화를 위하여 ‘산학협력 i-PBL’ 교과목을 신설하고 운영하면서 현대차, 현대모비스, 큐로 등 산업체/연구소 등의 우수한 전문가들이 사업에 참여하였으나 해당 회사들의 정책에 따라 전문가 활용비 등 지급이 어려운 상황임. 이는 교육연구단이 완성차업체와의 활발한 산학 협력에 따라 발생하는 문제로 관계 기관과 문제 개선을 위해 노력 중임.
- ☐ 자율주행 xEV 분야의 최신 연구 동향과 신기술을 공유하기 위해 신설된 ‘자동차 융합세미나’에 국내외 석학 및 전문가 17명을 초청·진행하고, 90여 명의 대학원생이 수강하여 만족도가 높았으나, 대부분 온라인으로 진행되어 충분한 질의응답이 이루어지지 않은 점이 아쉬움으로 지적됨. 향후, 새로운 형태의 Blended Learning 방식의 도입을 고려 중임.

II

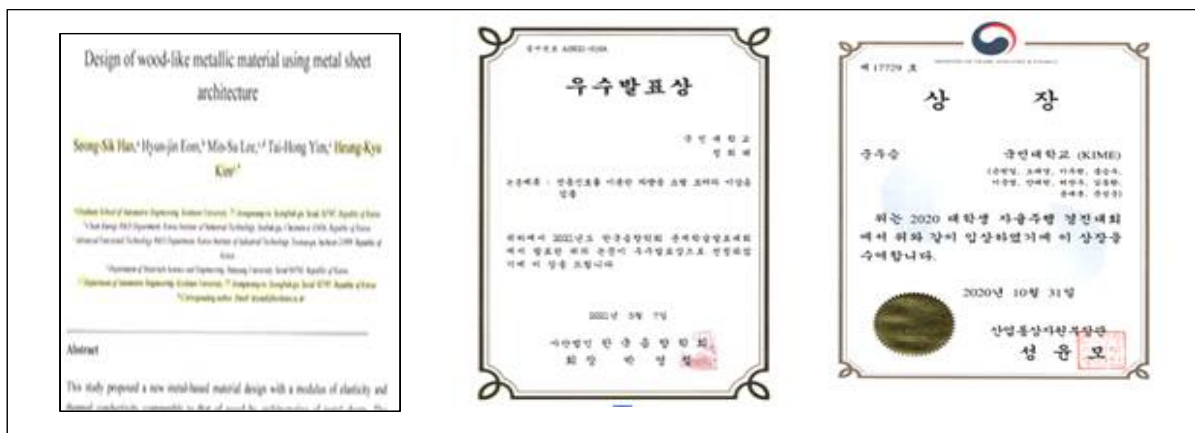
교육역량 영역

【교육역량 대표 우수성과】

□ [대학원생 우수 연구 대표실적]

SCI/E 전공 저널 상위 분야 10% 출판 예정, CS 분야 최우수학술대회 출판 및 발표, 특허첼린지 대상/최우수상 수상, 자율주행경진대회 장관상 수상, 학술대회 우수논문상 등 자율주행xEV 분야 대학원생을 지도하여 우수한 연구실적을 달성함.

- 한성식 박사과정, 금속 적층 구조 (metal sheet architecture)를 제안하여, 구조 강성과 강도가 우수한 미래자동차 내장재 개발 관련 연구를 수행하고, SCI/E 전공 저널 분야 상위 10% (2020년 기준 IF 5.86) 학술지에 제1 저자로 논문이 심사 통과하여 출판 대기 중.
- 장원석/정한샘 석사과정, 공유 컴퓨팅 자원에 대한 최적 스케줄링을 통해 자율주행에 사용되는 딥러닝 기반 실시간 객체검출 시스템의 종단 간 지연시간을 70% 이상 단축하는 연구를 수행하여, CS 분야 최우수학술대회 (IF4) 인 IEEE Real-Time Systems Symposium RTSS2020에 심사를 통과(acceptance rate 20%)하여 논문을 출판하고 발표함.
- 오태영/오기성/김희중/류호영/방효원 석사과정, ‘2021년 대학원생 논문기반 지식재산권 출원 지원 프로그램’에서 대상과 최우수상을 받음.
 - 논문명: ‘주변 차량의 안전을 고려한 자동차선 변경 알고리즘을 개발’ 외 3건.
 - 그림 2-2 대학원생 우수대표실적 - IF 상위 논문, 학술대회 출판, 특허 논문 수상 등
- 정희태 석사과정, 진동 신호를 이용한 차량용 소형 모터의 이상음 검출 연구를 발표하여 2021년 추계한국음향학회에서 우수 발표 상을 수상함.
- 안태원/손원일/오태영/허찬우/문성준 박사과정, 이두현/김동환/윤대훈/홍승우/이준엽 석사과정, 산업통상자원부 주관, 지능형자동차부품진흥원 주최 2020년 대학생 자율주행 경진대회에 국민대학교 KIME 팀으로 참여하여, 준우승함. (산업통상부 장관상 수상).



[그림 2-1] 대학원생 우수대표실적 - IF 상위 논문, 학술대회 출판, 특허 논문 수상 등

□ [참여교수 대표실적]

K-MOOC 자율주행 자동차 기술 신설, 산학연계 iPBL 교과목 신설과 재직자 교육프로그램을 통하여 교육-연구 선순환 체계 기반을 마련함.

- 강연식/임세준/유진우 교수, 2020-2학기 한국형 온라인 공개강좌(K-MOOC))로 ‘자율주행 자동차 기술’을 신규 개설하여, 총 345명의 학생이 수강함 (233명 수강, 112명 청강). 자율주행 자동차 분야에 필요한 인재양성 저변 확대에 기여함.
- 박기홍/양지현/이근호 교수, 2021-1학기 ‘산학연계 iPBL’ 신규 개설 운영함. 산학 협력 연구를 산학연계 iPBL (Industry Project-Based Learning) 수업으로 정규 교과목 (3학점)으로 편성하고, ‘산학 협력형’과 ‘글로벌 협력형’의 두 가지 유형으로 수강 가능함. ‘산학 협력형’ 총 17명 수강. 1인당 70시간 이상 활동일지와 지도교수와 멘토의 평가 보고서를 제출함. 교육연구단 참여교수 3인 팀티칭으로 진행하여 내실을 기함. 현대자동차 남양연구소, 현대모비스, 큐로, 보그워너, 푸름게이디 등 현업멘토 8인이 참여함.

<표 2-1> 2021-1학기 신설교과목 산학연계 iPBL을 통한 교육-연구 선순환 적용 실적

NO	수강 학생	지도 교수	현업 멘토	멘토 소속
1	권영동	양지현	박○홍	한국 자동차연구원 스마트카연구본부 자율주행연구센터
2	김건창	박기홍	황○하	현대 모비스인 휠 시스템개발실
3	김재연	이근호	박○만	주식회사 큐로
4	문성준	박기홍	황○하	현대 모비스인 휠 시스템개발실
5	박정수	이근호	이○광	현대자동차 UAM 기체개발팀
6	백현준	이근호	박○만	주식회사 큐로
7	손원일	박기홍	정○윤	한국 자동차연구원 스마트카연구본부 자율주행연구센터
8	송희수	이근호	이○광	현대자동차 UAM 기체개발팀
9	오탈영	박기홍	이○식	한국 자동차연구원 스마트카연구본부 자율주행연구센터
10	이준용	이근호	이○광	현대자동차 UAM 기체개발팀
11	이창주	이근호	박○만	주식회사 큐로
12	정인석	이근호	김○덕	보그워너eMotor PE 팀
13	최지호	이근호	구○하	푸름 게이디 중앙연구소
14	하윤철	박기홍	정○윤	한국 자동차연구원 스마트카연구본부 자율주행연구센터
15	한준서	이근호	구○하	푸름 게이디 중앙연구소
16	허찬우	박기홍	이○식	한국 자동차연구원 스마트카연구본부 자율주행연구센터
17	황용택	이근호	구○하	푸름 게이디 중앙연구소

□ [학사관리 개선 대표실적]

- 교육연구단 학사운영 지침을 제/개정하여 학사관리를 엄중히 함.
- ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’ 학사운영 지침 제정 (2020.10.01.) 및 개정 (2021.06.23.). 교육연구단 운영위원회의 논의를 통하여 의결함.
- 학술연구, 산학실무, 글로벌 협력 분야별로 ‘FM-CORE 마일리지’ 달성조건을 명시하여, 교육과 연구에 내실을 기함 (학사 운영지침 제 3조, 별첨 1)
- 산학 협력 연구내용을 정규 교육과정에 반영하는 규정을 마련하여, 석사과정 3학점, 박사과정 6학점 이내 취득을 수료학점으로 인정함. (학사 운영지침 제 5조, 별첨 2)
- 재직자 교육프로그램 (skill-up)의 학점인정 제도를 도입함. (학사 운영지침 제 6조)

<p>4단계 BK21사업 '자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단' 학사운영 지침</p> <p>2020.10.01. 제정 2021.06.23. 개정</p> <p>제1조(목적) 본 지침은 4단계 BK21사업 '자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단'에 참여하는 학생들의 역량강화를 위하여 학사 관리 개선 및 운영에 있어 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.</p> <p>제2조(전공트랙) 교육과정은 '자율주행 안전제어', 'xEV 고성능화', '자율주행SW 및 AI'의 3대 전공트랙으로 운영한다.</p> <p>① 3대 전공트랙별로 매학기 평균 2건 이상의 교과목을 전임교수가 강의를 제공하는 것을 원칙으로 한다.</p> <p>② 강의 평가 시스템을 통해 개설 교과목에 대한 강의의 질을 평가한다.</p> <p>제3조(학위수여요건) 각 학위과정의 학위수여자 요건은 다음 각 호에 모두 해당하는 자라야 한다.</p> <p>① 자동차공학전문대학원 학위수여요건 제 70조를 만족하는 자</p> <p>② 'FM-CORE 마일리지 달성 조건(별첨 1)을 만족하는 자' 또는 '교육연구단 운영위원회 심의를 통과한 자'</p> <p>1. 교육연구단 운영위원회에서는 해당 학생의 지도교수가 참여하여 소명한 내용을 바탕으로 학위수여 적합여부를 심의한다.</p> <p>제4조(논문심사위원 선정) 각 학위 과정의 논문심사위원은 입학 후 2학기 이내에 선정하여, 전공특화, 산학연계, 글로벌협력 부분에 대해 종합적으로 지도하는 올인원 커미티(all-in-one committee)로 운영한다.</p> <p>① 박사학위 논문심사위원 중 1인은 연구소 및 산업체 위원으로 구성함을 원칙으로 한다.</p> <p>제5조(산학연계교과목) 산학 협력 연구 내용을 정규 교육 과정에 반영할 수 있는 산학연계 교과목 IPBL1과 IPBL2를 운영한다.</p> <p>① 수강생은 산학협력학과 글로벌협력형 2가지 유형 중 택1하여 수강한다.</p> <p>② 석사과정은 3학점, 박사과정은 6학점 이내 학점 취득을 수료학점으로 인정한다.</p> <p>③ 산학연계교과목은 수강생 지도교수와의 팀티칭 진행을 원칙으로 한다.</p>	<p>③ 세부 운영 사항은 별첨 2를 따른다.</p> <p>제6조(학점인정) 입학 전, 본교 재직자 프로그램을 이수한 경우, 중점 제출 전에 한해 Skill-up 교과목 이수를 인정한다. 15시간 기준 1학점이며, 6학점 이내 인정 가능하다.</p> <p>제7조(우수학생) 매 학기 논문 심사 후, 학위과정별로 마일리지 점수 최고 득점자를 선발하여 국민·스타인재 학생으로 포상한다.</p> <p>부 칙</p> <p>① (시행일) 이 개정지침은 2020년 9월 1일부터 시행한다.</p> <p>② (경과조치) 제 3조는 2020학년도 후기 신입생부터 적용한다.</p> <p><별첨 1> FM-CORE 마일리지 인정 항목 및 학위수여 요건</p> <p>① 석사 과정은 최소 50점, 박사 과정은 최소 300점의 마일리지를 달성해야 해당 학위 수여 요건을 충족한다. 인정가능 항목 [표1] 참고.</p> <p>② 실적기간은 다음과 같이 한다.</p> <p>- 국민·스타인재 선발 : 직장학기와 학학기의 실적(1년) (장학생으로 선발된 자는 다음학기에 신청분기(1년 후 신청 가능))</p> <p>- 학위수여요건 확인 : 입학년월-논문심사일 기간 중 BK21사업 참여기간의 실적 (종업논문심사를 받는 자는 학위수여요건 충족여부를 확인하기 위해 미리 작성해야 함)</p> <p>③ 박사 학위 수여 요건을 만족하기 위해서는 [표1]의 박사필수+ 중 최소 한 가지 세부항목에서 주저자로서 마일리지를 적립해야 한다. 예를 들어, SCOPUS 논문이나 특허지만 마일리지 점수를 적립할 경우 본 요건을 만족할 수 없다.</p> <p>④ 주저자의 경우 해당 마일리지의 100%를 인정하며, 공동저자인 경우에는 (1/총저자수)×100%로 인정한다.</p> <p>⑤ 실적 소요 시간을 감안하여, 제출 중점 전에 대해서 해당 마일리지의 30%를 인정할 수 있다. 세부 항목별로 최대 1건까지 가능하다. 단, SCI/E 분야별 상위 1%는 제출 전에 대해서 고려하지 않는다. 즉, 기본 SCI/E 점수(200점)를 기준으로 30%를 계산한다.</p> <p>⑥ 발행, 특허</p> <p>: 출판, 등록 등 중 하나라도 사업기간 내이면 인정하며, 산학협력단에 신고/발명신고서 제출하여야 한다.</p> <p>등록 단독일 경우 100% 인정, 공동인 경우에는 1/8명까지 수로 인정한다. (출원은 등록 해당과 30%를 인정한다)</p> <p>⑦ 공동저자 중 최소 1인의 소속기관이 외국 소재인 경우에 한하여, 국제공동연구로 인정한다.</p>
--	---



[그림 2-2] 교육연구단 학사운영지침 및 재직자 교육프로그램 스킬업 이수 확인서

1. 교육과정 구성 및 운영

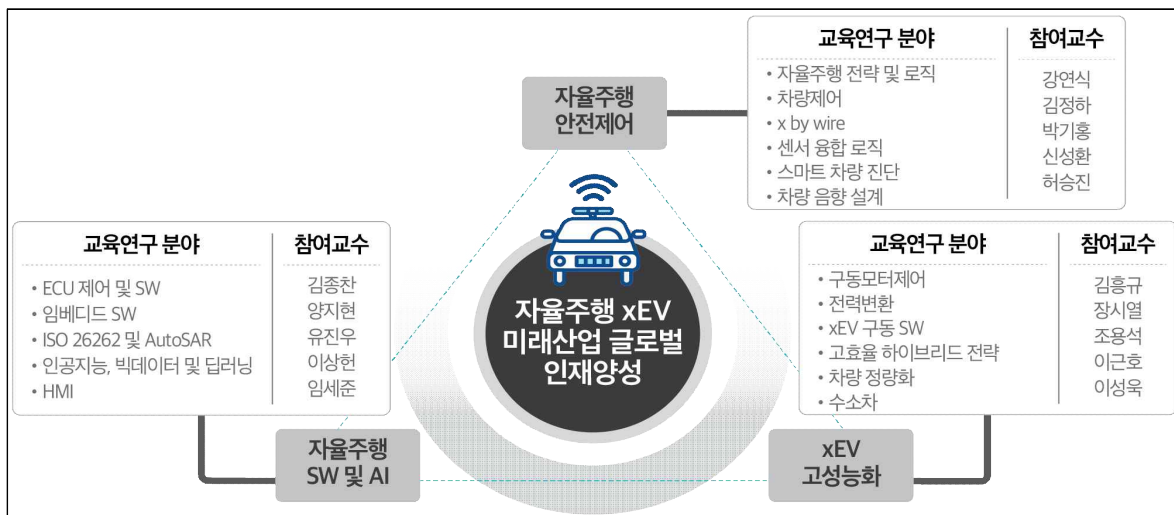
1-1. 교육과정 구성 및 운영현황과 계획

(1) 교육연구단의 현 교육과정 현황

- 국민대학교 자동차공학전문대학원(이하 본 교육연구단)은 1998년 개원 이후 20년 이상 국내 유일 자동차 분야 전문대학원으로 고급전문 인력양성과 자동차 산업 경쟁력 제고에 이바지함.
- 본 교육연구단은 자동차 개발을 위한 xEV 기반 구동계, 새시 설계와 안전 기능, 자동차 SW, 빅데이터와 AI 등 ‘자동차 관련 전 분야의 교수진을 보유’ 하고 체계적인 교육과정을 제공하고 있으며, 최근에는 미래자동차를 위한 임베디드SW, 빅데이터, AI 등 ‘자동차-IT 융합 기술 강화’ 하기 위하여 해당 분야 교수를 신규 임용하고 해당 과목을 대폭 강화하였음.
- 실무중심 교육과정을 위해 HILS, 무향실, 모터다이나모 등 세계적 수준의 대기업에서 갖추는 실험 시설을 동일 수준에서 갖추고 교육과정에 적극적으로 활용하고 있음.
- 반면에 교과목의 개설 주기가 불규칙하고, 교과목 간의 연계 교육이 약한 문제가 있어 문제를 극복하기 위하여, 다음과 같은 교육과정 개선 방안 및 전략을 제시하였음

(신청서 II. 교육역량영역, 1. 교육과정 구성 및 운영 계획 발췌)

① [교육과정 체계를 3개 트랙으로 구축]



[그림 2-3] 3대 교육 트랙 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 및 AI 구성도

- 교육과정을 3개 트랙에 맞춰 구조화하고 트랙 내부의 교과목 간 연계를 강화하고 수요자 중심의 맞춤형 연계 커리큘럼 도입
 - ‘자율주행 안전제어트랙’은 안전한 자동차 제어 기술과 구조 최적화 기술을 바탕으로 편안하고 안전한 주행이 가능한 미래자동차 설계/제어 능력을 갖춘 엔지니어를 양성할 수 있는 교육과정을 제공
 - ‘xEV 고성능화 트랙’은 수소차, 전기차, 하이브리드 자동차 등 친환경 xEV 구동계를 위

한 모터 제어 기술, 배터리 관리 기술, 차체 경량화 기술, 하이브리드 엔진 기술을 바탕으로 미래 친환경 자동차 엔지니어를 양성할 수 있는 교육과정을 제공

- ‘자율주행 SW 및 AI 트랙’은 임베디드 소프트웨어 기술, 빅데이터 처리 기술, 실시간 인공지능 추론 기술을 바탕으로 자율주행 자동차의 핵심 소프트웨어를 개발할 수 있는 엔지니어를 양성할 수 있는 교육과정을 제공

② [강의 품질 모니터링 절차 운영]

- 매 학기 강의 평가를 통해 수요자인 학생들의 의견을 반영하여 지속해서 강의의 질을 개선할 수 있도록 강의 품질 모니터링 절차 구축

③ [교육과 연구의 선순환 체계 마련]

- 산학연계 교과목 iPBL (Industry Project-Based Learning)을 신설하고, 운영 방안을 마련하여, 정규 교육 과정을 통한 연구와 교육의 선순환 체계 마련하고, 현대자동차그룹의 다양한 분야의 미래자동차 전문가를 초청하여 “자동차 융합세미나 2: KMU-HMG” 진행

(2) 교육연구단 현 학사관리 장단점 분석 및 실적

- 국민대학교 자동차공학전문대학원 지원자들은 희망 지도교수와의 사전 면담을 필수로 하고, 이를 시점으로 지도교수 밀착형 학사관리를 수행하며 실험실별로 지원 가능한 학생 수에 제한을 두지 않기 때문에 합격자 전원이 원하는 실험실에 진학 가능함. 이에, 학생들의 만족도가 매우 높으며, 전공 부적합에 의한 중도 포기 비율이 매우 낮음.
- 대학원 학사운영규정 제34조 2항에 따라, 학위과정 연계 규정을 신설(2019.12.26)하여, 학부와 대학원의 교육과정 상호 연계 운영 가능
- 우수 연구 기준 충족 시 제 20조에 의거 1학기 이내에서 수업연한을 단축함. 이는 우수 학생들에게 동기를 부여하고, 원활한 인재 배출을 가능하게 함.
- 자동차공학전문대학원에서 제공하는 모든 강의에 대해, 중간평가 1회, 학기 말 평가 1회의 강의 평가를 적용. 강의 평가 우수 교원에 대해서는 업적 평가 시에 가산점을 부여하며, 강의 평가 미흡 교원에 대해서는 교수학습개발센터에서 제공하는 수업역량 강화 강의와 요청 시 1:1 컨설팅 서비스를 제공.
- 반면, 1) 대학원생 산학 연구실적의 정량화 근거 부재, 2) 산학연구 경험과 정규 교육의 연계성 미흡, 3) 국내 협력보다 국제협력이 약한 점 등을 개선하기 위하여, 다음과 같은 학사관리 개선 및 운영 계획을 제시하였음(신청서 II. 교육역량영역, 1. 교육과정 구성 및 운영 계획 발취)
- 졸업요건 및 인센티브 기준인 FM-CORE 마일리지 제도 :도입을 통한 참여 학생 역량 강화 제도적 장치 마련
- 체계적 인재 양성 프로세스 구축:학생 맞춤형 ‘올인원 커미티를 조기에 구성’하여 인재 양성 프로세스 체제 구축
- 산학연구의 정규 교과목화 (iPBL)를 통한 교육-연구의 선순환 체계 기반 구축
- 재직자 교육프로그램 (Skill-Up)의 학점 인정제도 도입을 통한 학사제도 유연화 및 실무 연계 교육 체계 구축

(3) 연구역량의 교육적 활용방안

- 기업 수준 R&D 인프라 활용 실무 연계 교육 강화, 산학연계 교육센터 활용 재직자-재학생 실무 연계 교육 활성화, 연구조교 (RA), 수업 조교 (TA) 지원을 통한 참여 학생의 연구역량과 강의 역량 훈련 기회 확대
- 본 교육연구단은 LINC+ 사업(2014~2020년, 7년 수행)을 통해 확보한 첨단 기자재를 대학원생들의 교육과 연구에 활용하고 있음. 기구측 실습 환경: 조향HILS, 무향실, 3D프린터, 자동차기능실습실, 모터다이나모, 드라이빙시뮬레이터, LabView 계측장비, 샤시 다이나모, NVH 계측장비, AUTOSAR 개발툴, 딥러닝 서버, 협업 공간 등.
- 2020-2학기 랜덤데이터 (무향실), 자율주행HMI특론 (KMU-DS 드라이빙시뮬레이터); 2021-1학기 디지털신호처리 (LabView 계측장비, 조향 HILS), 차량전력전자공학 (EB tresos), 차량인간공학 (KMU-DS 드라이빙 시뮬레이터, BIOPAC 생체신호측정장비) 등 기업수준의 R&D 인프라 활용을 통해 실무 연계 교육을 강화함.
- 기업과 연계된 6개 교육센터가 운영 중임: TASS 교육센터, ETAS 교육센터, 현대엔지비 교육센터, Dymola 교육센터, Infineon 교육센터, IPG Automotive 교육센터

1-2. 전임교수 대학원 강의 계획 대비 실적

(1) 3대 트랙별 전임 교수 강의 계획

- 매 학기 3대 트랙에 대한 2건 이상의 전임 교수 강의를 아래와 같이 계획함.

(신청서 II. 교육역량영역, 1. 교육과정 구성 및 운영 계획 발췌)

담당 교수	자율주행 안전 제어		xEV 고성능화		자율주행 SW 및 AI	
년도	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기
1차년도 ('20)	선형제어시스템(강연식)	랜덤 데이터 (신성환) 차량제어이론 및 응용 (강연식) 모델링 및 시뮬레이션 (박기홍)	내연기관특론 (조용석) 파워트레인구동역학 (장시열) 탄소복합재 부품설계이론 (김흥규)	전기모터이론 및 응용 (이근호) 파워트레인 동력제어시스템 (장시열) 흡배기시스템 (조용석)	자동차인간공학(양지현)	자율주행HMI 특론 (양지현) 인공지능과머신러닝특론 (이상헌) 자율주행인지판단 (임세준)
2차년도 ('21)	선형제어시스템(강연식) 로보틱스 (김정하) 디지털신호처리(박기홍)	자동차칼만필터응용 (강연식) 신규 교과목 (신임교원)	자동차유한요소해석 (김흥규) 차량전력전자공학(이근호) 전동화 파워트레인 (장시열)	모터제어공학 (이근호) 흡배기시스템 (조용석) 내연기관 문제연구 (이성욱)	차량운전자모델링 (양지현) 차량빅데이터 시스템 (임세준)	차량용 컴퓨팅시스템 (김종찬) 딥러닝 (이상헌) 자율주행센서신호처리 (유진우, 신규)

3차년도 (‘22)	선형제어시스템(강연식) 로보틱스(김정하)	차량제어이론 및 응용 (강연식) 자동차제어공학(박기홍) 음질이론및응용(신성환)	전기 모터 이론 및 응용 (이근호) 파워트레인 트라이볼로지 (장시열) 내연기관특론 (조용석)	친환경자동차 문제연구 (이성욱) 파워트레인 구동역학 (장시열) 흡배기시스템 (조용석)	자동차 인간공학(양지현) 자율주행 위치인식 및 경로계획(유진우)	실시간임베디드시스템 (김종찬) 딥러닝및IT융합특론 (이상헌)
4차년도 (‘23)	로보틱스 (김정하) 신규교과목 (신임교원)	모델링및시뮬레이션 (박기홍) 랜덤데이터(신성환)	경량화재료성형해석 (김흥규) 모터제어공학(이근호) 파워트레인 동력제어시스템 (장시열)	전기모터이론및응용 (이근호) 하이브리드 및 전기자동차특론I(이성욱) 전동화파워트레인(장시열)	신규교과목: 자율주행요소 기술특론 (유진우) 자율주행인지판단(임세준)	차량용컴퓨팅시스템(김종찬) 차량운전자모델링(양지현) 인공지능과머신러닝특론(이상헌)
5차년도 (‘24)	선형제어시스템(강연식) 로보틱스(김정하) 디지털신호처리(박기홍)	차량제어이론 및 응용 (강연식) 소음 및 진동제어(신성환)	탄소복합재부품설계이론 (김흥규) 파워트레인 설계문제연구(장시열)	친환경자동차 문제연구 (이성욱) 파워트레인 트라이볼로지 (장시열)	자동차인간공학(양지현) 첨단교통공학특론(임세준)	실시간임베디드시스템 (김종찬) 자율주행위치인식및경로계획(유진우) 딥러닝(이상헌)
6차년도 (‘25)	선형제어시스템(강연식) 신규교과목 (신임교원)	자동차칼만필터응용 (강연식) 자동차제어공학(박기홍) 음질이론및응용(신성환)	자동차유한요소해석 (김흥규) 모터제어공학(이근호) 파워트레인 구동역학 (장시열)	전기모터이론및응용 (이근호) 내연기관문제연구(이성욱) 파워트레인 동력제어시스템 (장시열)	차량운전자모델링(양지현) 자율주행인지판단(임세준)	차량용컴퓨팅시스템 (김종찬) 딥러닝및IT융합특론 (이상헌)
7차년도 (‘26)	선형제어시스템(강연식) 디지털신호처리(박기홍)	차량제어이론 및 응용 (강연식) 랜덤데이터(신성환)	차량전력전자공학(이근호) 전동화파워트레인(장시열)	모터제어공학(이근호) 친환경자동차 문제연구 (이성욱) 파워트레인 설계문제연구(장시열)	자동차인간공학(양지현) 차량빅데이터 시스템 (임세준)	실시간임베디드시스템 (김종찬) 자율주행위치인식및경로계획(유진우) 인공지능과머신러닝특론 (이상헌)
8차년도 (‘27)	선형제어시스템(강연식) 신규교과목 (신임교원)	자동차칼만필터응용 (강연식) 자동차제어공학(박기홍) 소음및진동제어(신성환)	경량화재료성형해석(김흥규) 전기모터이론및응용(이근호) 파워트레인 트라이볼로지 (장시열)	차량전력전자공학(이근호) 파워트레인 구동역학 (장시열)	자율주행HMI 특론(양지현) 자율주행인지판단(임세준)	신규교과목: 자율주행요소 기술특론 (유진우) 딥러닝 (이상헌)

(2) 3대 트랙별 전임 교수 최근 1년간 강의 실적

교육연구단 참여 전임교수 강의를 2020년 2학기 6건, 2021년 1학기 8건을 개설하여, 계획 (3대 트랙별 평균 2개 이상 전임교수 강의) 대비 초과 달성함. 트랙별, 학기별 개설 교과목은 다음과 같음.

〈표2-2〉 전임교수 강의 개설교과목

트랙	자율주행 안전제어		xEV 고성능화		자율주행SW 및 AI	
개설학기	2020-2	2021-1	2020-2	2021-1	2020-2	2021-1
전임교수 강의 개설 교과목	랜덤데이터 (신성환)	선형제어시스템(강연식)	전기모터 이론및응용(이근호)	자동차 유한 요소해석(김흥규)	자율주행 HMI특론(양지현)	차량인간공학(양지현)
		로보틱스(김정하)	전동화 파워트레인(장시열)	차량전력 전자공학(이근호)	딥러닝(이상현)	자율주행인지 판단(임세준)
		디지털신호처리(박기홍)		파워트레인 설계문제연구(장시열)	자율주행위치 인식및 경로계획(유진우)	

1-3. 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안

(1) 교육과정 체계 구축

- 교육과정을 ‘자율주행 안전제어 트랙’, ‘xEV 고성능화 트랙’, ‘자율주행 SW 및 AI 트랙’으로 구조화하고, 교과목 간 연계를 강화한 커리큘럼을 도입함.

(2) 강의 품질 모니터링 절차 운영

- 2020년 2학기 강의 평가 12건 (88명 응답), 2021년 1학기 강의 평가 14건 (120명 응답)을 진행함. 교육 수요자인 학생들의 의견을 반영하여 지속해서 강의의 질을 개선하는 강의 품질 모니터링 절차를 운영함.

(3) 교육과 연구의 선순환 체계 구축: 산학연계 교과 도입 및 자동차융합세미나 운영

- 2021-1학기 ‘산학연계 iPBLI’을 신설하여, 산학연구와 교육의 연계 체계를 마련함.
- 2020-2학기, 2021-1학기 ‘자동차 융합세미나’를 운영함.
- 학사관리의 엄정성을 위해, 산학연계iPBL 교과목의 다음 서류 서식을 표준화하여, 현업멘토와 지도교수의 평가 의견을 함께 제출하도록 함.
 - 1) 계획서: 개강일 기준, 국민대학교 산학협력단 발급 과제 참여 확인서를 첨부하여 현업멘토 및 지도교수 서명본을 제출함.
 - 2) 활동일지: 최소 70시간의 산학연계 활동일지를 연번, 활동시간, 누적 활동시간, 일시, 장소, 참석자, 연구내용, 증빙자료를 첨부하여 매주 제출함.
 - 3) 보고서: 현업멘토 및 지도교수 평가서, 수강생 자가 평가 및 요약 보고서를 활동일지 등 증빙과 함께 제출


산학협력형 iPBL 평가서

연구과제	과제명	세한금지역 상용차 자율주행 테스트베드 구축사업		
	연구지원기관	산업통상자원부		
	과제수행기간	2021. 01. 01 ~ 2021. 12. 31		
주관 및 참여 기관	주관기관	자동차융합기술원		
	참여기관	한국자동차연구원, 전자부품연구원, 공간정보연구원, 국민대학교 산학협력단		
현업멘토 평가	성명	정기훈	직함	선임연구원
	소속	한국자동차연구원 스마트카연구본부 자율협력주행연구센터		
	이메일	kyjeong@katech.re.kr		
	전화번호	041-559-3169		
	본인은 '세한금지역 상용차 자율주행 테스트베드 구축사업' 과제의 참여기관인 한국자동차연구원에서 해당 과제의 실차시험 평가법 개발 및 MIL 시뮬레이션 연구를 총괄 담당하고 있습니다. 하운칠 학생의 상용 군집(자율)주행 시스템의 Edge Case 도출 연구에 대해 시나리오 도출 및 검증 절차에 대하여 지도하였습니다. 하운칠 학생의 iPBL 연구 계획에 따라 성공적인 산학협력 연구 전반을 경험하여 실무 역량이 향상된 것으로 판단됩니다.			
지도교수 평가	성명	박기훈		
	하운칠 학생은 본인이 연구책임을 맡고 있는 '세한금지역 상용차 자율주행 테스트베드 구축사업' 과제에서, 상용 군집(자율)주행에 대한 Edge Case를 도출에 대한 업무를 진행하였습니다. MIL5 기반 Edge Case 관리하여 ASIL, TruckMaker를 활용한 산학연계 연구 활동을 수행하였습니다. iPBL 세부 연구 계획에 따라 정성적 활동을 진행하여 총 70시간의 활동을 완료하였습니다. 본 활동이 iPBL 교과목의 산학협력 취지에 충분히 부합되는 내용이라고 판단됩니다.			
지도 교수: 박 기 훈				

산학협력형 iPBL 연구 일지


연번	3	활동 시간	5시간	누적 활동 시간	15시간
일시	2021년 3월 23일		장소		
		9:30 ~ 15:30		국민대학교 산학협력관 303호	
참석자	국민대학교 지능형차량실계연구실, 하운칠 박사과정				
연구내용	<p>1. 상용차량 안정성 영향도 분석</p> <p>다양한 종류의 상용차량에 대한 고려를 위해 3가지 형태의 상용차량을 고려하였다. 또한, 각 차량의 제원에 대한 안정성 영향도를 분석하기 위해, 차량의 기본 제원을 기준으로 시험을 위한 제원 특성값(별 최소, 최대값)을 지정하여 TruckMaker에서 차량 모델링하였다.</p> <p>(1) 차량 별 제원 특성값 시험 최소, 최대값 지정</p> <p>- 4가지 특성값 (현고/원고/현장/필장) 시험값 지정</p> <p>1. 상용차량 현고 = Truckmaker 차량의 좌/우측 wheel 거리</p> <p>2. 상용차량 원고 = Truckmaker 차량의 CG 높이</p> <p>3. 상용차량 원장 = Truckmaker 차량의 좌전/후방 wheel 거리</p> <p>4. 상용차량 필장 = Truckmaker 차량의 CG 기준 필장 (Tractor-Trailer 차량의 경우, 각 CG 기준의 필장)</p> <p>- 차량 제원의 시험 최소, 최대값은 TruckMaker 제공 기본 차량의 기본 설정 제원값을 기준으로 설정하였고, 실제 상용차량들의 일반적 제원을 반영하여 설정하였다.</p> <p>- 최소, 최대값의 영향보다는 시험 구간 내의 영향도를 분석하는 것이 목적이기 때문에 자체적으로 판단하였다.</p> <p>(2) TruckMaker 차량 모델링</p> <p>차량 모델의 Vehicle Data Set에서 사용자가 설정할 수 있는 값들은 수정하여 적용하였음. 시뮬레이션으로 위해 Matlab/Simulink에서 TruckMaker 제원값 변경할 수 있도록 접근을 위한 matlab code를 작성하였음.</p>				

1. TruckMaker 차량 모델링



기본 차량을 대표 차량으로 설정하고, Vehicle Body 설정값의 - Wheel <Pos>, Wheel Carrier <Pos>, Mass, X,Y,Z 값 변경

2. TruckMaker 접근 Matlab Code



[그림 2-4] 산학연계iPBL 현업멘토와 지도교수 평가서, (연구일지 예시)

- 교육연구단 참여교수 3인 팀티칭으로 진행하여 내실을 기함. ‘산학 협력형’ 총 17명 수강. 현대자동차 남양연구소, 현대모비스, 큐로, 보그워너, 푸름게이디 등 6개의 산업체/연구소에서 협업 멘토 8일인 참여함.

<표2-3> 2021-1학기 신설교과목 산학연계 iPBL을 통한 교육-연구 선순환 적용 실적

수강학생	지도교수	현업멘토	멘토 소속	과제명
권영동	양지현	박○훈	한국 자동차연구원 스마트카연구본부 자율주행연구센터	자동차전용도로/도심로 자율주행시스템개발 및 성능평가(5차년도)
김건창	박기훈	황○하	현대 모비스인 휠 시스템개발실	4륜인 휠 시스템제어 로직 기능개발
김재연	이근호	박○만	주식회사 큐로	차량제어용 제어기개발(2차년도)
문성준	박기훈	황○하	현대 모비스인 휠 시스템개발실	4륜인 휠 시스템제어 로직 기능개발
박정수	이근호	이○광	현대자동차 UAM 기체개발팀	UAS용과 출력 모터 성능평가를 위한 범용인터버트컨트롤보드개발
백현준	이근호	박○만	주식회사 큐로	차량제어용 제어기개발(2차년도)
손원일	박기훈	정○윤	한국 자동차연구원 스마트카연구본부 자율주행연구센터	V2X 협업·인지기반군집주행을위한안전주행제어기술개발
송희수	이근호	이○광	현대자동차 UAM 기체개발팀	UAS용과 출력 모터 성능평가를 위한 범용인터버트컨트롤보드개발

- 2021학년도 1학기, 2020학년도 2학기 ‘자동차융합세미나’ 미래자동차 전문가는 다음과 같음.

〈표 2-4〉 2021-1학기 자동차 융합세미나 진행 내역

연사	소속	일자	초청교수	주제
손o규	엘지이노텍	21.04.07.	이근호	영구자석 전동기의 이해
김o철	한국자동차연구원	21.04.21.	조용석	자동차산업 발전을 위한 국가 핵심기술 및 산업기술의 유출 방지 및 보호 전략
전o욱	현대자동차	21.05.12.	임세준	지능화, 전동화 기술이 주도하는 자동차 구동 시스템의 진화
정o수	현대자동차	21.05.26.	신성환	소음/진동 데이터 기반 기술개발 사례
박o홍	한국자동차연구원	21.06.02.	양지현	차량용 Human Factor/Human Machine Interface
한o하	현대자동차	21.06.09.	허승진	디지털 트랜스포메이션을 위한 버추얼 기술 혁신
변o영	전남도립대	21.06.16.	이성욱	인공지능 드론

〈표 2-5〉 2020-2학기 자동차 융합세미나 진행 내역

연사	소속	일자	초청교수	주제
류세현	전자부품연구원	20.10.14	이근호	자동차에서의 모터 활용 기술
유용현	전 공군사관학교 항공우주공학과 교수. 한국민대경영대학원 특임교수	20.10.21	이성욱	드론산업을 선도하는 도시항공모빌리티
김형일	Oakland University, USA	20.10.27	이상현	HCI, 자동차 HMI
장방상	한국지엠 생산기술연구소 기술경영담당	20.10.28	박규종 (이상현)	Manufacturing Engineering Insight (생산기술 소개)
사공일	한국지엠 (TCK)기술연구소	20.11.03	박규종	자동차 신기술/자율주행관련
김현남	한국지엠(TCK) 생산기술연구소	20.11.11	박규종	3D 개요와 자동차 기술적용사례
김득상	이큐브솔루션대표	20.11.24	조용석	엔지니어를 위한 비즈니스 모델링
유왕건	현대엠엔소프트	20.11.25	임세준	자율주행 차에서 정밀지도 사용 방안
이선영	스트라드비전	20.12.08	양지현	자율주행 스타트업 관점의 미래 모빌리티
이유식	eScript	20.12.15	박기홍	사이버보안

1-4. 교육연구단의 대표적 교육 목표에 대한 달성 방안

(1) 졸업요건 및 인센티브 기준인 FM-CORE 마일리지제도 도입

- 참여 학생 역량 강화 제도적 장치 마련. ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’ 학사운영 지침 제 3조(학위 수여요건)에 ‘FM-CORE 마일리지 달성조건(별첨1)을 만족하는 자’를 명시하여 관리함.
- 교육연구단 참여 학생을 대상으로 장학생, 국민 스타 인재 선정 및 인센티브 지급 시, FM-CORE 마일리지 표를 활용하여 학생들의 실적을 평가하는 근거로 활용함.

(2) 산학연구의 정규 교과목화 (iPBL) 도입 근거 마련

- ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’ 학사 운영지침 제 5조(산학연계교과목)에 산학협력 연구내용을 정규 교육과정에 반영할 수 있는 산학연계교과목 iPBLI과 iPBLII 운영 근거를 마련함.
 - 수강생은 산학 협력형 또는 글로벌 협력형의 2가지 유형 중 택1 하여 수강 가능함.
 - 석사과정은 3학점, 박사과정은 6학점 이내 취득학점을 수료학점으로 인정함.
 - 통한 교육-연구의 선순환 체계 기반 구축

[표2] 산학연계 iPBL 교과목 구성 내용	
유형	산학협력형
내용	연구소 및 산업체와 과제를 수행하면서 총 70시간 이상 산업체 방문 및 공동실험실 인정, 연구일지를 작성하고, 현업멘토-지도교수-참여학생 간의 정기적 논의 절차 진행. ‘
	글로벌협력형
내용	해외 협약대학 또는 타대학, 연구소 등에서 20일 이상 교육 또는 연수에 참여 (단, 해외학점 교류자 제외)

[그림 2-6] 2021.06.23. 개정 학사운영지침 별첨 2 발췌: 산학연계교과목 세부 운영 방안

(3) 재직자 교육프로그램 (Skill-Up)의 학점인정 제도 도입

- 학사제도 유연화 및 실무 연계 교육체계를 구축함. ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’ 학사운영지침 제 6조(학점인정)에 근거를 마련함. 입학 전 본교 전공 재직자 프로그램을 이수한 경우, 증빙 제출 건만 Skill-up 교과목 이수를 인정함. 15시간 기준 1학점이며, 6학점 이내만 인정 가능함.
- 위와 같이 교육연구단의 학사 운영지침을 마련한 후, 대학원 차원의 학사관리를 위하여 본교 자동차공학전문대학원 학사 운영 규정을 개정하여 반영함. 예) 학사 운영 규정 제 70조(학위 수여 요건)에 ‘4단계 BK21 ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’ 참여 학생의 경우, 교육연구단 학사 운영지침의 학위 수여 요건을 만족하는 자’를 추가 개정함.
- 1차년도 재직자 교육 및 개발 실적은 다음과 같음.

〈표 2-6〉 2020-2학기 & 2021-1학기 재직자 교육프로그램 실적

No	담당 교수	산업체	프로그램명	일자	수강인원
1	김흥규	현대트랜시스	재료 및 고체 역학 Review	2020.10.22.~2020.10.23	38
2	김흥규	현대모비스	재료 및 고체 역학 Review	2021.07.22.~2021.07.23	20
3	김흥규	현대모비스	공정공법 (프레스)	2021.05.27.~2021.05.27	30
4	박기홍	현대NGV	ADAS 및 자율주행 개발을 위한 Siemens Simcenter Prescan 기본 교육	2020.11.30.~12.01	15
5	박기홍	현대NGV	Matlab&Simulink 입문	2020.12.08.~12.11	27
6	박기홍	현대NGV	CarMaker를 활용한 HILS 모델링	2021.3.08.~3.11	9
7	박기홍	현대NGV	Matlab&Simulink 기초 및 응용	2021.06.28	36
8	박기홍	현대NGV	Matlab&Simulink 기초 및 응용	2021.07.12	35
9	유진우	현대NGV	지능형 자동차 온라인 매치업 교육과정 개발	2021.04.26~09.10	129
10	이근호	현대자동차	고전압 EOP 제어SW 역량 내재화 기술	2021.3.1.~11.30	5
11	임세준	현대NGV	예측분석 모델링	2021.1.18.~1.29	14

- 1차연도 재직자 교육을 통해 스킬업 이수 확인서를 총 7인에게 발급하여, 추후 학점인정의 근거를 마련함.

<표 2-7> 2020-2학기 & 2021-1학기 재직자 교육프로그램 실적

성명	발급일	교육과정명	교육 기간
유○○	2021.01.03	Matlab&Simulink 입문	2020.12.08.~12.11 (총 28시간)
김○○	2021.02.17	Matlab&Simulink 입문	2020.12.08.~12.11 (총 29시간)
김○○	2021.02.17	Matlab&Simulink 입문	2020.12.08.~12.11 (총 30시간)
소○○	2021.02.17	Matlab&Simulink 입문	2020.12.08.~12.11 (총 31시간)
노○○	2021.02.17	Matlab&Simulink 입문	2020.12.08.~12.11 (총 32시간)
박○○	2021.02.19	예측분석 모델링	2020.12.08.~12.11 (총 70시간)
안○○	2021.02.17	예측분석 모델링	2020.01.18.-01.29 (총 71시간)



[그림 2-7] 재직자 교육프로그램 스킬업 이수확인서 발급 예시

1-5. 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획

- 신청서에 제시한 교육과정과 학사관리 운영 계획을 1차년도에 내실있게 수행하여, 교육연구단의 교육 목표인 ‘자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재 양성’을 계획대로 차질없이 수행하고 있다고 판단됨. 전임 교수 강의 실적은 계획 대비 초과 달성하였음. 따라서, 2차년도 이후에는 1차년도에 도입한 커리큘럼과 교육연구단의 운영지침을 개선, 보완 및 확대하여 운영하는 것을 목표로 함.
- 본 교육연구단의 교육 비전은 ‘자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재 양성’임. 이러한 교육 비전을 실현하기 위하여, 미래자동차 전공 특화 인재 양성, 미래자동차 실무 연계 인재 양성, 미래자동차 글로벌 협력 인재 양성의 세 가지 교육 목표를 수립하였음. 교육 목표별 2차년도 이후 실행 방안과 전략은 다음과 같음.

☐ 교육 목표 1. ‘미래자동차 전공 특화 인재양성’

- [3개 트랙 교육과정 운영] 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI의 3개 트랙으로 구성하여, 교과목 간 연계를 강화하고 수요자 중심의 맞춤형 연계 커리큘럼을 운영함. 강의 품질 모니터링 절차 운영, 3대 트랙별 전임교수 강의 운영.
- [졸업요건 및 인센티브 기준인 FM-CORE 마일리지제도 운영] FM-CORE 마일리지제도를 지속 운영하고 개선함.
- [체계적 인재양성 프로세스 구축] 학생 맞춤형 올인원 커미티 구성을 통한 인재양성 프로세스 구축

☐ 교육 목표 2. ‘미래자동차 실무 연계 인재양성’

- 교육과 연구의 선순환 체계 지속: 산학연계 교과목 iPBL (Industry Project-Based Learning)을 지속 운영하여, 정규 교육 과정을 통한 연구와 교육의 선순환 체계 마련함.
- 재직자 교육프로그램 (Skill-Up)의 학점 인정제도 지속 운영 : 재직자 프로그램 학점인정 제도를 지속 운영하여 실무형 인재양성 기반 구축
- 연구 역량의 교육적 활용: 기업 수준 R&D 인프라의 교과목 활용을 통한 교육의 질 제고

☐ 교육 목표 3. ‘미래자동차 글로벌 협력 인재양성’

- 국제 학위과정 설계 : KMU-Kettering 국제 학위과정 설계 및 도입을 통한 글로벌인재양성
- 1:1 튜터링 제도 : 1:1 멘토 제도 등 다양한 국제협력 활성화 프로그램 운영
- 국제협력 활성화를 위한 제도 마련 : 국제공동연구 실적 인정 근거를 마련하여 국제협력 활성화 도모

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2-1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-8> 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2020년 2학기	74	13	17	104
	2021년 1학기	85	16	14	115
	계	159	29	31	219
배출 (졸업생)	2020년 2학기	23	1		24
	2021년 1학기	11	1		12
	계	34	2		36

2-2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

(1) 우수 대학원생 확보계획 (요약)

☐ 학부 4차산업혁명 혁신선도 대학 사업과의 연계

- 타 단과대학 학생들이 쉽게 자동차 분야에 진출할 수 있는 브릿지 교과목 운영
- 자작 자동차, 자율주행 등 연구실과 연계한 전공동아리 지원
- 대학원 연구실 체험 정규 MyLab 교과목 운영

☐ 온/오프라인 대학원 홍보

- 오픈랩, 취업설명회 등을 통해 본교 및 타 대학 학생들에 자동차 분야 홍보와 대학원 정보 개방
- 카카오톡 등 온라인 플랫폼을 통한 타겟팅 홍보 추진

☐ 취업 연계형 산학장학생 프로그램 운영

- 기존 MOU 체결 기업 (LG전자(2015.12), LG이노텍(1차 2015.1, 2차 협약 2019.3), 만도(2015.12)) 포함 다양한 자동차 분야 기업들의 취업 연계형 산학장학생을 유치하고 계약학과 개설 추진

☐ 우수 외국인 대학원생 유치

- 우수학생에 대한 파격적인 재정 지원 (등록금 50% 및 기숙사)
- 정부의 ODA 프로그램 등을 통한 해외 대학 대상 홍보 및 학생 유치

(2) 우수 대학원생 확보계획 대비실적

□ 대학원생 확보 실적

- 2020년 2학기: 석사 9명, (박사/석박사 통합과정은 2020년 1학기에 이미 입학정원 11명을 모두 충원 완료하였음)
- 이 중 1명 본교 학부 평점 4.0 이상으로 성곡 장학금(전액) 수혜 대상
- 2021년 1학기: 석사 36명, 박사 6명, 석·박사 통합 2명 입학
- 이 중 6명 본교 학부 평점 4.0 이상으로 성곡 장학금(전액) 수혜 대상

□ 대학원 연구 체험(MyLab) 프로그램 운영

- 2020년 2학기: 사업단 참여 랩 중 11개 랩에서 총 68명 마이랩 참여

지도 교수	김정하	김종찬	김흥규	박기홍	양지현	유진우	이근호	이상현	이성욱	임세준	조용석
참여 학생수	2	1	6	5	7	7	7	16	4	7	6

- 2021년 1학기: 코로나 상황 악화로 마이랩 미개설 (2021년 2학기부터 다시 개설 예정)

□ 신입생 유치를 위한 대학원 홍보

- 국민대학교 대학원 모집 온라인 광고 통합 운영 정책에 따라 카카오톡 비즈보드 광고, 네이버 브랜드 검색 광고 등 진행 (2020.10.06.~2020.12.03.)

□ 산학장학생 선정 실적

NO	지도교수	학생	기간	기업체
1	김정하	장재익	2020.01.01~2021.12.31	만도
2	박기홍	안태원	2021.07.05~2021.09.03	현대자동차 남양연구소
3	박기홍	김유래	2020.12.01~2021.12.31	현대자동차 연구장학생
4	박기홍	장선오	2021.06.01~2022.06.31	현대자동차 연구장학생
5	이근호	최지호	2021.01.01~2021.12.31	현대모비스
6	이근호	박정수	2021.03.01~2022.02.28	엘지이노텍
7	임세준	김태산	2021.06.01.~2023.02.28	현대자동차 연구장학생
8	강연식	허은균	2021.01.01.~2021.12.31	두산인프라코어
9	강연식	허은균	2021.01.01.~2021.12.31	두산인프라코어

□ 전공동아리 지원 실적

- 김종찬 교수 연구실과 연계한 자율주행 동아리 KUUVe 수상 실적. 참여대학원생 장재성 멘토
- 제4회 판교 자율주행 이동성 쇼 경기도 자율주행 배달 모빌리티 공모전 우승 (참여 학생 장재성 멘토링)

□ 외국인 학생 유치 실적

- 코로나 상황으로 우수 외국인 학생 유치 어려움. 코로나 상황 완화 후 적극적으로 우수 외국인 학생 유치 계획



(3) 우수 대학원생 지원계획 (요약)

☐ FM-CORE 마일리지 우수 학생 지원

- 매 학기 FM-CORE 마일리지 우수 학생을 K*star 학생으로 선정하여 포상

☐ 대학원 장학금 혜택 대폭 강화

- 성적장학금, 성취 장학금(수업료 100%), 교육조교(등록금 50%), 연구조교(수업료 100%)
- 자동차공학전문대학원의 독립 재정으로 BK 장학금 외에도 최대한의 자체 장학금 지급

(4) 우수 대학원생 지원계획 대비 실적

☐ 국민*스타 인재 선발

- 2020년 9월부터 2021년 6월까지의 FM-CORE 마일리지를 기반으로 우수한 실적을 거둔 참여 대학원생을 국민*스타 인재로 선발하고 각 100만 원의 대학원생 연구장학금 지급
- 총 12명이 지원하였으며 FM-CORE 마일리지를 기준으로 평가하여 석사 5명과 박사 2명을 선발. 아래는 선발 결과에 대한 내부 공문 캡처

연번	학위과정	이름	지도교수	평가점수	선발여부	비고
1	석사	오기성	임세준	380	선발	
2		방효원	이성욱	60	선발	
3		최원상	이성욱	30	선발	
4		허강산	박기홍	30	선발	
5		전승욱	박기홍	30	선발	
6		홍승우	박기홍	6	-	
7		오태영	박기홍	73	-	2021-1학기 BK참여제외인원
8	박사	한성식	김흥규	430	선발	
9		임희선	이근호	396	선발	
10		김동욱	이근호	248	-	
11		손원일	박기홍	153.5	-	
12		홍사라	양지현	135	-	



[그림 2-8] 국민 스타 인재 장학증서수여식 및 선발 결과 내부공문

☐ 장학금 수혜 현황

- 본부 예산, 대학원 자체 예산으로 각종 장학금 지급 (아래는 BK 예산 제외한 금액임)
- 2020년 2학기: 총 98명의 학생에게 279,408,000원의 장학금 지급
- 2021년 1학기: 총 112명의 학생에게 311,020,000원의 장학금 지급

2-2. 대학원생 학술 활동 지원계획

(1) 대학원생 학술 활동 지원계획 (요약)

☐ 국내외 학술연구 활동 지원

- 학술대회, 워크숍, 전시회 참가 및 발표를 권장하고 재정적 지원

☐ 연구 활동을 위한 장비 지원

- 기존 보유한 장비 (자율주행차, 조향HiLS, 무향실 등)에 더해서 지속해서 기업 및 연구소 수준의 연구 장비 추가

☐ 산학연계 연구 촉진

- 산학연계 교과목 iPBL을 통한 산학 공동연구 촉진
- 자동차 융합세미나를 통한 산학연계 강화
- 산업체 재직자와 재학생 공동교육을 통한 산학연계 강화
- 산업체 전문가의 단기집중강좌 제공
- 현업 전문가의 논문심사 참여, 방학 중 기술 특강, 기업 인턴쉽 제도 개발 및 운영

☐ 기본 학술 역량 강화

- 영문 글짓기, 창업, 연구윤리 교양과목 개설

(2) 대학원생 학술 활동 실적 및 기타실적

☐ 【국내 학술발표 실적】

- 황재엽, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “MOSFET의 특성을 이용한 저전압용 인버터의 전류특정 기법에 관한 연구”, 발표, 2020.11.01., 제주 신화월드(발표는 Virtual)
- 오기성, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “딥러닝 기반 차량 경로예측을 위한 데이터 불균형 처리 방법 연구”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
- 류정환, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “운전자 부주의로 인한 위험 상황 판단 연구”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
- 오영택, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “습식 클러치용 양면 마찰판 오일 홈 패턴 양면 위상에 대한 드래그 토크 특성 연구”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
- 이원호, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “자동화 수동 변속기 브레이크 클러치 팩의 체

- 결 동작에 따른 구성 모듈 동적 거동 해석”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
- 이상호, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “싱크로나이저 비체결 상태에서의 작동 조건에 따른 변속기유 거동 및 드래그 토크 특성 연구”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
 - 고정현, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “자동화 수동 변속기 오일 서킷에 따른 오일 분배 최적화 설계 연구”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
 - 장재성, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “자율주행 시뮬레이터를 이용한 차량 객체 Ground Truth 자동 생성”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
 - 장재성, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “Fail-Operational 자율주행을 위한 이중 카메라 시스템 설계 및 분석”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
 - 장원석, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “Darknet YOLO 종단간 지연 시간 분석 및 최적화”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
 - 이현규, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “스케일 트럭 군집주행 테스트베드”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
 - 지민구, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “군집주행을 위한 센서퓨전 기반 객체 검출”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
 - 박상빈, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “자동화 수동 변속기의 습식 브레이크 클러치 팩 내부 공간에서 드래그 토크 특성”, 발표, 2020.11.18., 제주 신화월드(제주도)
 - 방효원, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “단안카메라와 YOLO V3 네트워크를 활용한 객체 거리 추정 알고리즘”, 발표, 2020.11.20., 제주 신화월드(제주도)
 - 권영동, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “자율주행 시스템 종료 상황에서 차량내 청각 정보 제공 방법론 연구”, 발표, 2021.11.20., 제주 신화월드(제주도)
 - 심호응, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “시뮬레이터 활용 중앙선 침범 차량 출몰 시 운전자의 인지반응시간 연구”, 발표, 2021.11.20., 제주 신화월드(제주도)
 - 홍사라, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “자율주행시스템 고장 및 분기로 진출 상황 제어권 전환 알림방법 연구”, 발표, 2021.11.20., 제주 신화월드(제주도)
 - 한성식, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “아키텍처 적층 구조 설계를 통한 차량용 내장재 개발에 대한 연구”, 발표, 2021.11.20., 제주 신화월드(제주도)
 - 김영중, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회, “소재 접합을 위한 차체 구조용 접착제에 대한 강도 실험 및 해석 연구”, 발표, 2021.11.20., 제주 신화월드(제주도)
 - 김태훈, 2021 한국음향학회 춘계학술발표대회, “차량 로드노이즈 음질에 대한 저주파수 영역의 영향”, 발표, 2021.05.06., Virtual
 - 정희태, 2021 한국음향학회 춘계학술발표대회, “진동신호를 이용한 차량용 소형 모터의 이상음 검출”, 발표, 2021.05.06., Virtual
 - 이명규, 2021 대한인간공학회 춘계학술대회, “시뮬레이터 활용 끼어들기 상황에서 운전자의 인지반응시간 연구”, 발표, 2021.06.17., 서울대학교 글로벌공학교육센터
 - 맹주영, 2021 대한인간공학회 춘계학술대회, “부분 자율주행 시뮬레이터를 이용한 1열 회전

- 시트 사용자 감성 평가” , 발표, 2021.06.17., 서울대학교 글로벌공학교육센터
- 홍사라, 2021 대한인간공학회 춘계학술대회, “부분자율주행차량의 제어권 전환 알림방법 가이드라인” , 발표, 2021.06.17., 서울대학교 글로벌공학교육센터
 - 이창주, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “인버터 비선형성 보상을 통한 전류 고조파 저감에 관한 연구” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 이준용, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “유효 자속 모델 이용한 IPMSM 센서리스 제어 기법과 이득 행렬 선정에 대한 연구” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 최지호, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “스위칭 소자의 ON-State 저항을 이용한 전류 검출 기법에 대한 연구” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 이원호, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “자동화 수동 변속기의 레인지 파트 싱크로나이저 체결 메커니즘에 관한 연구” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 박상빈, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “자동화 수동 변속기의 습식 브레이크 클러치 팩 내부에서 마찰 발열 및 냉각 특성” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 김대원, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “자동화 수동 변속기 윤활 회로상에서 주축 오일 홀 설계에 따른 윤활유 집중 분배 연구” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 조주연, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “카메라 센서를 이용한 딥러닝 기법과 칼만필터 기반의 도심지 차선인식 및 추적 알고리즘 성능평가” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 허은균, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “CarMaker 기반 가상환경 시뮬레이션을 이용한 도심주행용 통합 자율주행시스템 개발” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 정우철, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “시뮬링크를 활용한 차량 중형방향 비선형 모델 예측 제어 성능 평가” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 이진영, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “모델 예측 제어 데이터를 이용한 미끄러짐 상황에서의 인공지능경망 기반 차량 거동 제어 기법 연구” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 장건우, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “시뮬레이션 환경에서 가상 LiDAR 센서를 이용한 ND Vector Map 기반 자율주행 위치 인식 기법 개발” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 서동채, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “급격한 거동 변화에서의 트랙 유지 및 동적물체 추적을 위한 IPDAF 파라미터 최적화 연구” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 정세운, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “단안카메라와 YOLO V3 네트워크를 활용한 객체 거리 추정 알고리즘” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 장성빈, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “Deep Learning 기반의 Semantic Segmentation을 활용한 Road mark” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 장재익, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “좌표계 변환을 통한 차선 변경 경로 생성” 발표, 2021.06.23., Virtual
 - 장재성, 2021 Institute of Control, Robotics and Systems (ICROS 2021), “Minimizing Fault Handling Time Interval of Camera Sensor Failure for Fail-Operational Autonomous Driving Systems” , 2021.06.23., 여수 소노캄

- 김현우, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “Real-time Vehicle Detection for Lane Change System of Autonomous Vehicle using 3D LiDAR in High-Definition Map” 발표, 2021.06.24., Virtual
- 한규현, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “인공신경망과 유한요소해석을 이용한 블랭크 형상 최적화 기법 연구” 발표, 2021.06.24., Virtual
- 김영중, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “Cohesive Zone Model을 활용한 구조용 접착제 파단 해석에 대한 연구” 발표, 2021.06.24., Virtual
- 이원우, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “연속된 영상에서 Keys를 활용한 딥러닝 네트워크 성능 향상에 대한 연구” 발표, 2021.06.24., Virtual
- 구창진, 2021 한국컴퓨터종합학술대회(KCC2021), “Darknet YOLO 객체 검출기의 복수 카메라 구현” 발표, 2021.06.24., 제주국제컨벤션센터
- 최인, 2021 한국컴퓨터종합학술대회(KCC2021), “트럭 군집주행의 V2V 통신 장애 검출” 발표, 2021.06.24., 제주국제컨벤션센터
- 지민구, 2021 한국컴퓨터종합학술대회(KCC2021), “자율주행을 위한 실시간 객체 검출기의 신경망 전환” 발표, 2021.06.24., 제주국제컨벤션센터
- 방효원, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “CFD를 활용한 비상발전기용 PM/NOx 동시저감장치의 유동특성 연구” 발표, 2021.06.25., Virtual
- 최원상, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “비파괴 CR X선 영상기법을 이용한 DPF 담체의 Soot 및 Ash 축적 특성에 관한 연구” 발표, 2021.06.25., Virtual
- 최윤석, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회, “차량의 추종 성능 향상을 위한 곡률 변화량 기반 가변 지평선 Model Predictive Control” 발표, 2021.06.25., Virtual
- 정인석, 2021 대한전기학회 하계학술대회, “매입형 영구자석 동기전동기의 전류모델 센서리스 추정성능에 관한 연구”, 발표, 2021.07.15., 용평리조트 (강원도)
- 김재연, 2021 대한전기학회 하계학술대회, “전 속도 영역에서 구동하는 이중 센서리스 제어에 대한 연구”, 발표, 2021.07.15., 용평리조트 (강원도)
- 황용택, 2021 대한전기학회 하계학술대회, “PMSM 과변조 영역의 고조파 개선 및 출력 향상에 대한 연구”, 발표, 2021.07.15., 용평리조트 (강원도)

□ 【국제 학술발표 실적】

- 김태욱, 2020 International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS 2020), “Camera and Radar-based Perception System for Truck Platooning”, 2020.10.15, Virtual
- 장원석, 2020 IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2020), “R-TOD: Real-Time Object Detector with Minimized End-to-End Delay for Autonomous Driving”, 2020.12.03., Virtual

□ 【국내 학술활동 참가실적】

- 이승준, 홍사라, 권영동, 맹주영, 심호용, 2020 대한인간공학회 추계학술대회 참석, 2020.10.29.~2020.10.30., 제주국제컨벤션센터(제주도)
- 양재호, 김태훈, 정희태, 김수연, 한국음향학회 및 한국음악 지각 인지학회 추계 공동학술대회 참석, 2020.11.04.-2020.11.06, Virtual
- 양재호, 김태훈, 정희태, 김수연, 한국소음 진동공학회 창립 30주년 기념 추계학술대회 참석, 2020.11.17.~2020.11.20., 제주 KAL호텔 (제주도)
- 윤대훈, 이재현, 한원준, 허강산, 유재연, 이용기, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회 참석, 2020.11.17.-2020.11.20, 제주신화월드 (제주도)
- 정한샘, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회 참석, 2020.11.18.~2020.11.20., 제주신화월드 (제주도)
- 이재준, 이민기, 엄희제, 박주형, 윤재민, 오영택, 이원호, 이상호, 고정현, 박상빈, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회 참석, 2020.11.18.-2020.11.20., 제주신화월드 (제주도)
- 김태욱, 장원석, 장재성, 지민구, 정한샘, 이현규, 이승준, 홍사라, 권영동, 맹주영, 심호용, 한성식, 김영중, 김희중, 오기성, 최중기, 편현구, 류정환, 김현건, 김태산, 김수연, 권순웅, 서동채, 안경재, 이진영, 정우철, 조주연, 이진현, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회 참석, 2020.11.18.-2020.11.21., 제주신화월드 (제주도)
- 방효원, 최윤석, 이원우, 김진관, 2020 한국자동차공학회 추계학술대회 참석, 2020.11.19.-2020.11.21., 제주신화월드 (제주도)
- 김동환, 김세환, 장선오, 2020 한국자동차안전학회 참석, 2020.11.26.-2020.11.28., 서귀포칼호텔 (제주도)
- 홍사라, 심호용, HCI 2021 학술대회 참석, 2021.01.19., 이화여자대학교 신공학관 (서울)
- 지민구, 정한샘, 구창진, 제 31회 통신정보 합동학술대회(JCCI 2021), 2021.04.28.-2021.04.30. 해운대파크하얏트호텔 (부산)
- 홍사라, 권영동, 맹주영, 이명규, 좌호정, 2021 대한인간공학회 춘계학술대회 참석, 2021.06.17.-2021.06.18, 서울대학교 글로벌공학교육센터&Virtual
- 이준용, 이창주, 최지호, 박정수, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회 참석, 2021.06.21.-2021.06.26., Virtual
- 김태욱, 지민구, 정한샘, 이현규, 구창진, 최인, 2021 한국컴퓨터종합학술대회 참석, 2021.06.23.-2021.06.25., ICC제주 (제주도)
- 방효원, 최원상, 홍사라, 오기성, 이준용, 이창주, 최지호, 박정수, 장재익, 장성빈, 정세윤, 김현우, 김영중, 한규현, 최윤석, 이원우, 김진관, 임동선, 전승욱, 한원준, 이원호, 박상빈, 김대원, 서동채, 조주연, 장건우, 이진영, 허은균, 정우철, 2021 한국자동차공학회 춘계학술대회 참석, 2021.06.23.-2021.06.25, Virtual
- 김재연, 황용택, 정인석, 2021 대한전기학회 하계학술대회 참석, 2021.07.04.-2021.07.17, 용평리조트 (강원도 평창)

□ 【국제 학술 활동 참가실적】

- 김태욱, 2020 International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS 2020), 2020.10.13.-2020.10.16, Virtual
- 장원석, 2020 IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2020), 2020.12.1.-2020.12.4., Virtual

□ 【연구 장비 지원 실적】

- Elektrobit Automotive Korea Ltd. 는 국민대학에 대학원생들의 수업과 연구활동에 활용할 수 있도록 EB tresos studio 라이선스 20 copy를 무상으로 제공함. (2020년 10copy, 2021년 20 copy확대) 국민대학에서는 2020.2학기 대학원 교과목 차량전력전자공학에서 S/W를 활용함.
- 지멘스인더스트리는 국민대학교에 스마트팩토리 및 미래자동차 엔지니어 양성을 위해 자동차 엔지니어링 소프트웨어와 시뮬레이션 소프트웨어 무상 제공. (Simcenter 3D Academic Bundle 40copy, Simcenter STAR-CCM+ Academic Pack 50copy, MADYMO/Classroom Floating 3000-token, Prescan/Base ED 50copy 등)

□ 【산학연계 연구추진 실적】

- iPBL: 2021-1학기 총 17명 수강. 1인당 70시간 이상 활동 기록, 지도교수 및 산업체 멘토의 평가 보고서 제출. 현대자동차 남양연구소, 현대모비스, 큐로, 보그워너, 푸름케이디 등 현업 전문가 멘토 8인이 참여하여 현업에서 가지고 있는 문제를 파악하고 산학연계 연구 추진
- 자동차 융합세미나: 2020년 2학기 60명, 2021-1학기 90명 수강. 한국자동차연구원, LG이노텍, 현대자동차 등 산업체 전문가 8인이 기술세미나를 제공하여 산학 연계 연구 촉진

(3) 계획 대비 실적 분석 및 향후 추진계획

① 실적 분석

- 코로나 상황으로 국제 학술 활동이 불가능한 상황이었으나 가능한 국내 학술 활동에 집중하여 성과를 내고 Virtual로 개최되는 국제 학술 활동에 참여하고자 노력. 어려운 상황에서도 학생들이 학술 활동 경험을 쌓을 수 있도록 많은 실적을 거둠
- iPBL, 자동차 융합세미나 등 산학연계 연구를 촉진하기 위한 다양한 아이디어를 계획대로 수행함. 이를 통해 학생들이 산업계에서 해결해야 하는 연구 문제를 파악하고 이를 통해 연구 주제를 구체화할 소중한 기회를 제공

② 향후 추진계획

- 해외 학술 활동이 가능해지는 시점에서 학생들에게 최대한 해외 경험을 쌓을 수 있도록 적극 지원. 해당 시점까지는 국내 학술 활동에 집중하여 학생들이 연구역량과 내실을 쌓을 수 있도록 지원
- iPBL, 자동차 융합세미나를 계속 개설하여 지속해서 산업계의 아이디어와 학교의 전문 연구역량이 결합한 산학 연계 연구가 잉태될 수 있도록 유도
- 산업체 전문가를 활용한 세미나, On-Site 교육 등을 추진하고 학생들의 졸업 논문 지도에 직접 참여할 기회 마련

2-3 참여 대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-9> 2021.2월 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적 (단위: 명,%)

구 분		졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취창업률 (D/C)×100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업 자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2021년 2월 졸업자	석사	23	4	1	0	19	14	75%
	박사	1			0	1	1	

【대표 우수 취업 실적】

- 강연식 교수 연구실. 석사 졸업생 2명이 만도, 에이아이매틱스(AI MATICS)에 취업
- 양지현 교수 연구실. 석사 졸업생 1명이 금호타이어 연구소에 취업
- 허승진 교수 연구실. 석사 졸업생 3명이 현대자동차, 자동차 공학연구소에 취업
- 김종찬 교수 연구실. 석사 졸업생 1명이 LG이노텍에 취업
- 김정하 교수 연구실. 석사 졸업생 2명이 만도, Moovita Pte. Ltd. (싱가포르) 취업
- 박기홍 교수 연구실. 박사 졸업생 1명이 한국자동차연구원에 취업
- 이근호 교수 연구실. 석사 졸업생 4명은 산학 장학생과 일반 채용 프로그램으로 LG이노텍과 만도에 취업
- 이성욱 교수 연구실, 석사 졸업생 1명은 교통환경연구소에 취업함

3. 참여 대학원생 연구실적의 우수성

(1) 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

☐ 참여대학원생 대표 우수논문

- 미래자동차 내장재로 활용될 수 있는 금속 적층 구조 개발

한성식, Journal of Computational Design and Engineering, “Design of wood-like metallic material using metal sheet architecture”, 게재 예정, IF 5,860, 지도교수: 김홍규

우수성: 본 연구에서는 Metal Sheet Architecture라는 금속 적층 구조를 개발하여 가죽 및 나무 수준의 강성과 열전달 특성을 모사하면서도 화재와 유독가스 발생에 안전한 신개념의 구조 재료 설계 방법을 제안. 제안된 Metal Sheet Architecture 기반의 재료를 적용함으로써 화재에 안전하면서도 구조 강성/강도가 우수한 미래자동차 내장재 개발이 가능할 것이며, 향후 차량의 다양한 내외장 부품과 배터리 등 친환경 전기차의 구조 부품에도 응용 가능. 본 논문이 게재된 Journal of Computational Design and Engineering은 ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY 분야 **상위 10% 안에 드는 최우수 등급의 저명 국제 학술지(2020년 기준 IF 5.860)로서 이번 연구성과의 우수성을 나타냄.**

- V2X 협업 군집주행 기술개발

이용기, MDPI Sensors, “A Novel Path Planning Algorithm for Truck Platooning Using V2V Communication”, 2020.12.08., IF 3.576, 지도교수: 박기홍

우수성: 본 연구는 칼만필터, V2V 통신 기반의 화물트럭 군집주행 운영을 위한 경로 계획 알고리즘을 개발함. 본 연구를 통해 FV의 짧은 차간거리와 시야 범위로 인한 경로 계획의 어려움과 굴절식 화물트럭의 오프 트래킹 현상을 극복하며 군집주행의 대열 안정성을 확보함. 또한, 가상 환경뿐만 아니라 실차 환경에서의 알고리즘 검증을 통해 본 연구의 안정성과 견고성을 확인함. MDPI Sensors는 2020년 기준 IF 3.576을 기록하고 있는 우수한 저널로서 최근 자율주행 및 자율주행 센서와 관련된 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.

□ 연구 활동 수월성을 위하여 기업 수준 연구 장비 및 SW 지원

- LINC+ 사업(2014~2020년, 7년 수행) 및 GM PACE 프로그램(2014년~2018년, 5년 수행)을 통해 확보한 첨단 기자재 조향HiLS, 무향실, 자동차 기능실습실, 모터 다이너모, 드라이빙시뮬레이터, Nvidia Drive PX2, LabView 계측장비, 샤시다이나모, NVH 계측 장비, AUTOSAR 개발툴, 딥러닝 서버, Altair, MSC, ANSYS, Autodesk, dSPACE, Synopsys 등을 연구에 적극적으로 활용함
- 2021.05 MOU를 통해 지멘스의 Digital Industries Software 소프트웨어 솔루션을 이용하여 ▲소프트웨어 교육과정 및 교재의 공동 개발 ▲자율주행, 동역학, NVH, 제어공학, 로봇틱스를 포함하는 분야의 DISW를 활용한 교과목 및 특강 개설/운영에 대해 상호협력.



[그림2-9] 국민대-지멘스 업무협약체결 (2021.05.04.)

□ SCI급 국제저널은 총 23건 게재되었으며, 국내 논문지는 16건으로 총 39건의 논문이 게재됨. 상세한 논문의 내용은 다음의 표와 같음.(대학원생 저자가 참여대학원생인경우만 기재)

No.	학술지명	논문명	게재 일자	IF	지도교수 / 참여 대학원생
	우수성				
1	MDPI Electronics	Performance Analysis of Deep Neural Network Controller for Autonomous Driving Learning from a Nonlinear Model Predictive Control Method	2021. 03.24	2.397	강연식 /이택규
	본 연구에서는 자율주행 기술 중 비선형 모델 예측 제어(NMPC)의 많은 양의 연산량을 줄이고자 DNN(Deep Neural Network) 기반의 제어 기술을 제안함. 현실적인 자동차 플랫폼의 수치시뮬레이션을 통해 실차에 적용 가능성을 제시함. Electronics 저널은 2020년 기준 IF 2.397을 기록하고 있는 우수한 저널로서 특히 최근 자율주행과 관련된 연구가 활발히 게재되고 있는 논문 저널임.				

2	Int'l Journal of Control, Automation, and Systems	Experimental Verification of a Drift Controller for Autonomous Vehicle Tracking: a Circular Trajectory Using LQR Method	2020. 09.15	3.314	강연식
	본 논문은 자율주행 차량의 거동을 한계상황에서 제어할 수 있는 실험적 방법에 대해 다루고 있는 연구로 이를 통해 향후 자율주행 차량이 위기 상황에 처했을 때 안전성을 획기적으로 높이는 데 기여하고자 하는 목표를 가지고 있다. 본 논문이 발표된 International Journal of Control, Automation and Systems 저널은 Impact Factor 3.314(2020년)로 Automation & Control 분야 Q2 에 해당하는 우수한 SCI급 논문집이다.				
3	Electronics	Real-Time Semantic Segmentation of 3D Point Cloud for Autonomous Driving	2021. 08.14	2.397	김정하 /강동완
	자율주행 차량의 인식은 다양한 센서를 통해 수행된다. 일반적으로 카메라, 레이더, 라이다를 사용한다. 각 센서마다 특징이 존재한다. 카메라의 경우 높은 장면이해 능력, 레이더의 경우 날씨에 강건한 거리 인식, 라이다의 경우 정확한 거리 인식으로 사용된다. 근래 딥러닝의 발전으로 카메라의 장면이해 능력은 압도적으로 상승하였다. 또한 한가지의 센서로 타 센서를 흉내내는 기술들이 개발되고 있다. 이에 본 논문에서는 라이다 데이터 기반의 장면이해 방법을 딥러닝을 통해 접근하였다. 딥러닝을 통한 라이다 데이터의 접근 방법은 크게 3가지로 Points, Projection, Voxel로 나뉘어진다. 본 논문에서는 프로젝션 방법을 통해 실시간성을 확보하고자 하였다. 프로젝션 방법은 기존 카메라에서 사용되어지고 있는 CNN방법을 쉽게 적용할 수 있다. 또한 2D에서 3D로 변환함에 따라 발생하는 오분류를 해결하고자 기존 2D 라이다 정보에서 사용하였다 ABD를 통한 방법을 제안한다. 본 논문은 다른 기술들과 비교를 통해 논문을 평가하였다. 본 논문이 게재 된 MDPI Electronics는 유명 국제학술지(2020년도 기준 IF 2.397)로서 연구 성과의 우수성을 나타내고 있다.				
4	IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS)	Real-Time Object Detector with Minimized End-to-End Delay for Autonomous Driving	2020. 10.23	4	김종찬 /장원석
	본 연구에서는 객체 인식 모델인 YOLO의 프레임워크인 Darknet의 종단간 지연을 최적화한 방법을 기술함. 총 3가지 최적화 기법을 소개하며, 이는 YOLO V3 기준 평균 4배의 종단간 지연을 줄임. 이를 통하여 신속한 전방 차량 검출이 가능함. 특히 본 논문이 게재된 IEEE Real-Time Systems Symposium은 컴퓨터 분야 최우수 학술 대회이며, BK21 컴퓨터 사이언스 분야 인정 IF 4인 것을 보아 본 논문의 우수성을 엿볼 수 있음.				

5	International Journal of Automotive Technology	Prediction of Nonlinear Stiffness of Automotive Bushings by Artificial Neural Network Models Trained by Data from Finite Element Analysis.	2020. 12.12	1.269	김흥규
	<p>차량용 부싱 부품은 재료와 구조의 비선형성으로 인해 강성과 같은 기계적 특성의 예측이 매우 어렵고 주로 비선형 유한요소해석에 의존한다. 그러나 비선형 유한요소해석은 많은 시간과 비용이 소요되므로 자동차 개발 과정에서 부싱의 물성을 예측하거나 차량 특성에 맞는 부싱을 설계하는 것은 여전히 매우 어려운 작업이다. 본 논문에서는 이러한 비선형 유한요소해석을 대체할 수 있는 딥러닝 기반의 인공지능 기법을 제안하였다. 적절한 수준의 유한요소해석을 수행하고 이를 학습시킨 딥러닝 모델을 개발하였고 이를 통해 기존의 비선형 유한요소해석보다 훨씬 효율적인 부싱 물성 예측과 부싱 설계 방법을 제안하였다. 본 논문이 게재된 International Journal of Automotive Technology는 자동차 분야의 대표적인 학회인 한국자동차공학회에서 출판하는 대표 SCI 저널이다. 국내 기반의 SCI 저널이지만 자동차공학의 전문성이 매우 높은 저널로서 국내외 자동차공학자에게 큰 영향을 주고 있는 저널이다.</p>				
6	Materials Today Communications	Processing maps (with flow instability criterion based on power-law breakdown) integrated into finite element simulations for evaluating the hot workability of 7075 aluminum alloy	2021. 06.01	3.383	김흥규
	<p>자동차 경량화를 위한 대표적인 경량 소재인 알루미늄은 철과 다른 많은 성형 특성을 나타낸다. 본 연구에서는 고강도 알루미늄(7075)을 사용한 성형공정에서 발생하는 소재의 미세 구조 발달과 유동 불안전성 등 성형성을 미리 예측할 수 있는 Processing map을 도출하였다. 이를 통해 고강도 알루미늄을 사용한 자동차 부품 성형 시 적절한 공정 조건과 재료 적용을 통해 우수한 품질의 차량 구조 부품 개발이 가능할 것이다.</p> <p>Materials Today Communications는 대표적인 국제 저널 출판사인 ELSEVIER에서 정기적으로 출판되는 IF 3.383의 국제 저널로서, 재료 분야의 다양하고 독창적인 연구 논문과 리뷰 논문을 엄선하여 출판하고 있다.</p>				
7	MDPI metals	Determination of Plastic Anisotropy of Extruded 7075 Aluminum Alloy Thick Plate for Simulation of Post-Extrusion Forming.	2021. 04.14	2.351	김흥규
	<p>자동차 경량화를 위한 대표적인 경량 소재인 알루미늄을 각종 차량 부품에 적용하고 위해 압출 등의 가공법이 적용될 수 있다. 특히 고강도 알루미늄(7075)을 사용한 압출 성형공정에서 압출된 소재는 이방성이 발달하고 이는 후속 제조 공정이나 구조 부품의 특성에 영향을 미칠 수 있다. 본 연구는 알루미늄 7075 합금의 압출 후 기계적 물성에 대한 해석과 실험적 측정을 수행하였다. 이를 통해 고강도 알루미늄을 적용을 자동차 경량화 부품 개발 시 신뢰도 높은 구조 설계와 공정 설계가 가능할 것이다. 본 논문이 게재된 Metals는 금속 재료에 대한 광범위한 연구 결과를 출판하는 소재 분야의 대표적인 SCI 저널이다. IF 2.351로 관련 분야 상위 30% 이내인 우수 국제 저널로서 많은 금속 분야 연구자에게 큰 영향을 주고 있다.</p>				

8	MDPI metals	A Study on the Effect of Process and Material Variables on the Hot Stamping Formability of Automotive Body Parts.	2021. 06.26	2.351	김흥규
	<p>자동차 경량화를 위한 대표적인 공법인 핫스탬핑은 열과 기계적 특성이 복합되어 성형 공정의 예측과 적절한 설계가 매우 어렵다. 본 연구에서는 열, 성형 부하, 재료 등 다양한 재료 및 공정 변수의 영향을 정량적으로 분석하였고 이를 통해 최적의 핫스탬핑 공정 설계를 위한 접근 방법을 도출하도록 하였다. 본 논문이 게재된 Metals는 금속 재료에 대한 광범위한 연구 결과를 출판하는 소재 분야의 대표적인 SCI 저널이다. IF 2.351로 관련 분야 상위 30% 이내인 우수 국제 저널로서 많은 금속 분야 연구자에게 큰 영향을 주고 있다.</p>				
9	MDPI Electronics	Design of Integrated Autonomous Driving Control System That Incorporates Chassis Controllers for Improving Path Tracking Performance and Vehicle Stability	2021. 01.11	2.397	박기홍 /이용기
	<p>본 연구는 Model Predictive Control 및 Torque Vectoring을 통한 자율주행차량의 경로 추종 성능 및 차량 안전성 향상에 관한 연구임. 본 연구는 4개의 독립적인 인휠 모터가 장착된 자율주행 차량의 통합 자율주행 제어에 필요한 기술임. 본 연구 논문은 MDPI Electronics의 Editor's Choice 논문으로 선정되는 성과를 거두며 학술적 가치를 인정 받음. MDPI Electronics는 2020년 기준 IF 2.397을 기록하고 있는 우수한 저널로서 최근 자율주행과 관련된 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.</p>				
10	Sensors	A Novel Path Planning Algorithm for Truck Platooning Using V2V Communication	2021. 12.08	3.576	박기홍 /안태원
	<p>본 연구는 Model Predictive Control 및 Torque Vectoring을 통한 자율주행차량의 경로 추종 성능 및 차량 안전성 향상에 관한 연구임. 본 연구는 4개의 독립적인 인휠 모터가 장착된 자율주행 차량의 통합 자율주행 제어에 필요한 기술임. 본 연구 논문은 MDPI Electronics의 Editor's Choice 논문으로 선정되는 성과를 거두며 학술적 가치를 인정 받음. MDPI Electronics는 2020년 기준 IF 2.397을 기록하고 있는 우수한 저널로서 최근 자율주행과 관련된 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.</p>				

11	Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour	Driver's avoidance characteristics to hazardous situations: A driving simulator study	2021. 08.01	3.261	양지현
	<p>본 연구는 운전자가 위험한 주행 상황에 노출되었을 때, 반응하는 시간과 행동 양식을 차량 시뮬레이터 환경에서 구현 한 연구임. 20대부터 40대까지 총 93 명이 참여하였으며, 중앙선 침범, 보행자 무단 횡단, 차량 끼어들기, 교차로 등 국립과학연구소에 의뢰 빈도수가 높은 상황을 연구하여 연구의 활용성이 높음.</p> <p>특히 본 논문이 게재된 학술지는 SSCI 등재지로 2020년 기준 IF 3.261을 기록하고 있으며 Applied Psychology 분야 83개의 학술지 중 39번째로 의 상위 50% 이내의 우수한 학술지임.</p>				
12	MDPI Energies	Control Comparison for the coordinate Transformation of an Asymmetric Dual Three Phase Synchronous Motor in Healthy and Single-Phase Open Fault States	2021. 03.21	3.004	이근호 /손동균
	<p>본 논문은 ADPT-SM(Asymmetric Dual three phase Synchronous Motor)의 healthy state 와 one phase open fault state에서 좌표 변환 방법에 대한 제어 성능을 비교함. 좌표 변환 방법은 2개의 dq축을 이용한 Double dq transform과 ADTP-SM의 직교성을 이용한 VSD(Vector Space Decomposition)dq transform 방법임. Healthy state 와 one phase open fault 상황에서 실험과 시뮬레이션을 통해 수식에 대해 검증을 했고, dq transform에 따른 제어 성능을 비교함. MDPI energis는 2020년 기준 IF 3.004을 기록하고 있는 매우 우수한 저널로 특히 차량용 전장 부품 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.</p>				
13	MDPI Sensors	A study on real time IGBT junction temperature estimation using the NTC and calculation of power losses in the automotive inverter system	2021. 04.02	3.576	이근호 /임희선
	<p>본 연구에서는 차량의 전장화에 따라 필수 부품이 된 인버터의 과온에 의한 Fail-Safety 전략에 있어 기반이 되는 요소 기술을 개발하고자 함. 개발된 요소 기술은 인버터의 핵심 부품인 IGBT 모듈의 chip 온도를 추적하고자 하는 데에 목적이 있으며, 추가적인 하드웨어의 구성이 없이 현재 IGBT 모듈에서 지원하는 온도 센서를 이용하여 소프트웨어로 기술을 구현함에 강점이 있음. 현재 해당 기술은 현대 계열사에 납품하여 양산 검토중에 있음. MDPI sensors는 2020년 기준 IF 3.576을 기록하고 있는 매우 우수한 저널로 특히 차량용 전장 부품들의 센싱 관련된 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.</p>				

14	IEEE Access	A Study on Accurate Initial Rotor Position Offset Detection for a Permanent Magnet Synchronous Motor under a No-Load Condition	2021. 05.10	3.367	이근호 /김동욱
	본 연구에서는 무부하 양방향 구동방식을 사용하여 외란에 강인한 고정밀 회전자 초기 위치 오프셋 검출 알고리즘을 연구함. 이러한 점을 통해 다른 어떤 방법보다 모터의 초기위치를 쉽게 측정할 수 있으며 자동차 애플리케이션뿐만 아니라 모터 양산과정에도 적용할 수 있음. IEEE Access는 2020년 기준 IF 3.367을 기록하고 있는 매우 우수한 저널로 특히 전기공학, 일렉트로닉스, 컴퓨팅등 다양한 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.				
15	IEEE ACCESS	Comparative Study on Surface-Mounted Permanent Magnet Motors With Segmented and Connected Core for Brake System	2020.09. 14	3.367	이근호
	본 연구에서는 진동과 소음이 중요한 시스템에 사용되는 모터의 경우, 제조 방법에 따라 모터의 특성이 변화를 분석한다. 따라서 모터의 특성에 대한 제조 공정의 영향을 연구하는 것이 필수적입니다. 이 연구에서는 연결된 코어와 분할된 코어가 있는 모터를 비교하고 분석합니다. IEEE Access는 2020년 기준 IF 3.367을 기록하고 있는 매우 우수한 저널로 특히 전기공학, 일렉트로닉스, 컴퓨팅등 다양한 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.				
16	IEEE Transactions on Magnetics	Estimation Method for Rotor Eddy Current Loss in Ultra-High-Speed Surface-Mounted Permanent Magnet Synchronous Motor	2021.02. 01	1.7	이근호
	본 연구에서는 표면 장착 영구 자석 동기 모터(SPMSM)의 일반적으로 초고속(UHS) 애플리케이션에서 기계적 분석을 통한 슬리브의 특성에 대해 연구한다. 리테이닝 슬리브는 일반적으로 높은 전기 전도성을 가지며 분할할 수 없습니다. 따라서 회전자 와전류 손실이 크다. 또한 와전류 손실이 높을수록 로터 온도가 높아지므로 와전류 손실을 고려해야 합니다. 기존의 방법은 계산 시간이 오래 걸리므로 간단한 추정 방법을 제안한다. 본 연구에서는 회전자의 기계적으로 안정된 단면 구조를 고정하고 모터 크기에 따른 회전자의 와전류 손실을 예측하는 공식을 고안하였다. 본 논문을 투고 한 학회는 2020년 기준 IF 1.7을 기록하고 있는 매우 우수한 저널로 특히 전, 자계 관련 부문 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.				
17	MDPI Electronics	Autonomous Vehicle Fuel Economy Optimization with Deep Reinforcement Learning	2020.11. 13	2.397	임세준 /김현진
	본 연구는 자율주행 차량을 통해 연료를 최적화하기 위한 새로운 전략을 제안한다. 계획된 도로 고도 정보가 주어진 자율 차량의 연료 효율적인 속도 프로파일을 생성하기 위해 심층 신경망을 훈련시키는 강화 학습 알고리즘을 제안한다. 프로파일을 통해 자율 차량이 연료 효율적인 방식으로 스스로를 제어할 수 있고, 단순한 그리드 검색 방식에 비해 연비를 8% 향상시켰다. 특히 본 논문이 게재된 MDPI Electronics는 physics applied 분야 관련 JCI ranking 상위 45% 안에 든 논문지로 2020년 기준 IF 2.397을 보여주는 국제 학술지로 본 논문의 우수성을 엿볼 수 있음.				

18	MDPI Sensors	DRER: Deep Learning-Based Driver's Real Emotion Recognizer.	2021.03.19	3.576	임세준 /오기성
	<p>본 연구에서는 표정만으로 완벽하게 식별할 수 없는 운전자의 실제 감정을 인식하는 딥러닝 기반의 알고리즘인 딥러닝 기반 Driver Real Emotion Recognizer(DRER)를 제안한다. 제안된 알고리즘은 최신 컨볼루션 신경망 구조를 참조하는 얼굴 표정 인식 모델과 인지된 얼굴 표정의 상태를 전기를 나타내는 생체 생리학적 신호인 전기피부 활동과 결합하는 센서 융합 감정 인식 모델 두 가지 모델로 구성된다. 피부의 모든 특징, 심지어 운전자의 실제 감정 상태까지도 인식한다. 특히 본 논문이 게재된 MDPI Sensors는 전기, 전자 및 공학 분야 관련 상위 30% 안에 든 논문지로 2020년 기준 IF 3.576을 보여주는 국제 학술지로 본 논문의 우수성을 엿볼 수 있음.</p>				
19	MDPI Electronics	Development of a Simple Robotic Driver System (SimRoDS) to Test Fuel Economy of Hybrid Electric and Plug-In Hybrid Electric Vehicles Using Fuzzy-PI Control.	2021.06.16	2.397	임세준 /박중후
	<p>본 연구는 로봇 드라이버 테스트 편차가 개선 및 실험 효율성을 증대하기 위해 (Simple Robotic Driver System) SimRoDS를 제안한다. 기존 시스템의 단점을 보완하기 위해 기계적 링크 구조를 사용하지 않고 전기 신호를 조작하는 단순하고 구조화된 로봇 시스템을 제안합니다. 또한 퍼지 제어를 사용하여 최적의 PI Gain 값을 추론함으로써 제안한 시스템이 다양한 역학을 가진 차량에 대한 테스트를 수행할 수 있음을 확인했다. 특히 본 논문이 게재된 MDPI Electronics는 physics applied 분야 관련 JCI ranking 상위 45% 안에 든 논문지로 2020년 기준 IF 2.397을 보여주는 국제 학술지로 본 논문의 우수성을 엿볼 수 있음.</p>				
20	Journal of Computational Design and Engineering	User interface for in-vehicle systems with on-wheel finger spreading gestures and head-up displays	2020.12.01	5.86	이상현
	<p>본 논문에서는 제스처와 헤드업 디스플레이(HUD)를 결합시킨 새로운 형태의 차량내 기기 (오디오, 에어컨 등)의 운전자 인터페이스인 On-wheel Finger Spreading Gestural Interface를 개발하였다. 이 인터페이스에서는 HUD에 표시되는 메뉴를 운전자가 핸들을 잡은 상태에서 특정 개수의 손가락을 펴서 선택하는 방식으로 그 결과 운전자는 전방을 계속 주시하고 핸들에서 손을 떼지 않고 기기를 조작함으로써 비상 상황시 대응 시간을 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다. 본 연구는 향후 차량에 대한 자연스런 사용자 인터페이스를 제공함으로써 보다 인간 친화적인 자동차를 개발하는데 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.</p> <p>본 논문이 게재된 Journal of Computational Design and Engineering (Oxford University Press)은 2020년IF 5.860를 기록하고 SCIE의 Engineering - Multidisciplinary 카테고리에서 Top 9.34% (#9/91)를 차지한 최상급 저널로 본 연구성과의 우수성을 보여주고 있다.</p>				

21	International Journal of Automotive Technology	Non-Newtonian Fluid Application of the Mobility Method in Engine Journal Bearing	2020.10.02	1.269	장시열
	<p>The mobility method는 동적인 저널 베어링의 성능을 분석하기 위해 자주 사용되고 있다. 이러한 내연 기관의 부하 이동 방법이 일반적으로 뉴턴 유체를 가정함에 따라 현실적인 접근법 엔진 베어링 윤활의 다중도 윤활유가 제한된다. 따라서 본 논문에서는 비뉴턴 유체를 위한 새로운 이동성 접근법이 연구에서 설명하고 있다. 또한, 유한 길이 베어링에 대한 이동 방법은 현실적인 엔진 베어링에 대한 편심을 추정하기 위해 연구되었다. 결론적으로 새로운 이동성 모델은 유한 요소 분석에 필적하는 충분한 정확성과 결과를 제공합니다. 본 논문이 게재된 International Journal of Automotive Technology(IJAT)는 2020년 기준 Impact factor 1.269 로서 이번 연구 성과의 우수성을 나타내고 있다.</p>				
22	International Journal of Automotive Technology	Development of Torque Vectoring Control Algorithm for Front Wheel Driven Dual Motor System and Evaluation of Vehicle Dynamics Performance	2020.10.02	1.245	허승진
	<p>본 논문에서는 친환경차의 Handling 성능을 향상시키기 위한 Torque Vectoring 시스템의 제어 알고리즘을 개발하고 차량의 동역학 성능을 평가하여 제어성과 안전성을 향상시켰음. 본 연구에서는 주행시험 시나리오와 평가 방법, 차량 시험에 대한 정량적 성능 지표를 정의하고 Handling 시험 평가를 위한 Co-simulation 환경을 구축하였으며 Torque Vectoring 시스템을 적용하여 차량을 제어할 때 simulation 검증을 통해 제어성과 안전 모드에 따른 Handling 성능을 향상시켰음. International Journal of Automotive Technology는 2020년 기준 IF 1.245를 기록하고 있는 우수 저널로 차량의 기술 향상에 대한 연구가 활발하게 게재되고 있는 논문집임.</p>				
23	International Journal of Precision Engineering & Manufacturing	Development of Coupled Torsion Beam Axle Dynamic Model Based on Beam Elements	2020.12.14	4.171	허승진
	<p>본 논문에서는 CTBA의 하드포인트와 토션빔 특성을 기반으로 동적 응답의 변화를 예측하기 위한 Multi-body dynamic model을 연구하였음. Flexible body CTBA 모델과의 비교 및 검증을 통해서 빔요소 기반 CTBA 모델의 정확도가 Flexible body CTBA 모델만큼 높음을 확인하였으며, 빔 요소 기반 CTBA 모델의 적용사례로 하드포인트 및 토션빔 속성에 대해 DOE 기반 효과 분석을 수행하였음. 이러한 응용사례를 통해 빔 요소 기반 CTBA 모델은 CTBA의 형상이 결정되지 않은 경우에도 하드포인트 및 토션빔 속성의 변화에 따른 시스템 성능 예측 실험을 쉽게 수행할 수 있음을 확인하였음. Int'l Journal of Precision Engineering & Manufacturing은 2019년 기준 IF 4.171를 기록하고 있는 우수 저널로 차량의 기술 향상에 대한 연구가 활발하게 게재되고 있는 논문집임.</p>				

24	Archives of Design Research	The Elongation Ratio of Korean Pavement Marking Letter Shapes for Legibility	2021.05	0.39	양지현 /홍사라
	본 연구의 목적은 운전자 측면에서 가독성이 향상된 노면 표지를 개발하는 것임. 차량 시뮬레이터, 시선추적기를 활용한 실험을 수행하였으며, 데이터를 기반으로 한글 노면표지 문자의 판독성을 높일 수 있는 문자 규격과 가로획의 굵기 처리를 제안하였다. 연구 결과는 국내 노면 표지 개선 과정에서 활용될 수 있음. 한국디자인학회는 SCOPUS, KCI 등재지로 2020년 기준 KCI IF 0.39를 기록(2년 기준)하고 있는 우수한 학술지로, 국내외 산업, 시각, 공간 디자인 등 디자인학 발전에 기여하고 있음.				
25	한국통신학회논문지	딥러닝 기반 차량 경로예측 모델의 전파과정 간소화를 통한 트레이드오프 성능 검증 연구	2021.05.15	0.163	임세준 /오기성
	본 연구에서는 차량 경로예측 모델의 전파과정을 간소화하여 예측 정확도와 예측 시간 사이의 트레이드오프 성능을 검증하고 최적의 경로예측 모델을 제안한다. 제안된 딥러닝 기반 차량 경로예측 모델은 기존의 Long Short Term Memory (LSTM) 구조를 Fully Connected (FC) 구조로 간소화하여 예측 정확도 하락은 최소화하고 예측 시간은 대폭 감소시켜 정확도와 시간 사이의 트레이드오프 성능을 향상시켰다. 특히 본 논문에서는 임베디드 시스템에서 성능 검증을 진행하여 차량에 장착되어 실도로 환경에서의 실현 가능성을 엿볼 수 있음.				
26	한국자동차공학회논문집	차량시뮬레이터 기반 악천후 시 운전자 활동 불편도 평가 연구	2021.06.25	0.5	양지현
	본 연구의 목적은 이상기후에서 차량 내 운전자의 불편 요소를 도출하는 것임. 맑음, 안개, 우천 기후에서 정의될 수 있는 운전 및 비운전 관련 활동을 선정하여 실험을 설계함. 차량 시뮬레이터 실험으로 정량, 정성 데이터를 취득 및 분석하여 운전자 행동 기반의 불편 요소를 평가할 수 있는 지표를 도출함. 본 연구는 이상기후 상황에서 운전자 중심의 차량 서비스, 인포테인먼트 개선에 활용성이 높음. 한국자동차공학회는 SCOPUS, KCI 등재지로 2020년 기준 KCI IF 0.5를 기록(2년 기준)하고 있는 우수한 학술지로 국내외 자동차 산업 기술 발전에 기여하고 있는 논문집임.				
27	한국디자인학회 디자인학연구	The Elongation Ratio of Korean Pavement Marking Letter Shapes for Legibility	2021.05.31	0.41	양지현
	본 연구의 목적은 운전자 측면에서 가독성이 향상된 노면 표지를 개발하는 것임. 차량 시뮬레이터, 시선추적기를 활용한 실험을 수행하였으며, 데이터를 기반으로 한글 노면표지 문자의 판독성을 높일 수 있는 문자 규격과 가로획의 굵기 처리를 제안함. 연구 결과는 국내 노면 표지 개선 과정에서 활용될 수 있음. 한국디자인학회는 SCOPUS, KCI 등재지로 2020년 기준 KCI IF 0.41를 기록하고 있는 우수한 학술지로, 국내외 산업, 시각, 공간 디자인 등 디자인학 발전에 기여하고 있음.				

28	한국ITS학회논문지	LKS 시스템을 위한 라이다 기반 MRM 알고리즘 개발	2021.02. 28	0.52	박기홍 /손원일
	본 연구에서는 인지 시스템에서 생기는 위험으로 인해 LKS의 정상작동이 힘든 경우에 대한, 라이다 기반의 MRM 알고리즘을 개발함. 본 논문의 LKS MRM 기술은 라이다 기반으로 객체 검출을 통해 전방에 있는 차량의 이동 경로를 생성하고, 이를 자차량의 목표 경로점으로 변환하여 카메라 기반의 LKS가 정상 작동을 할 수 없는 경우 라이다 기반의 경로 추종 제어를 통해 최소 위험기동을 수행함. 이를 통해 인지시스템의 위험 상황에 대해 차선 이탈을 방지하고 이를 통해 교통사고 상황을 방지하는 것을 확인할 수 있음. 한국ITS학회논문지는 2020년 기준 IF 0.52를 기록하고 있는 KCI급 저널로서 최근 자율주행 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.				
29	한국자동차공학회 논문집	주변차량의 안전을 고려한 자동 차 선변경 알고리즘 개발	2021.05. 01	0.5	박기홍 /오택영
	최근 국토교통부는 레벨3 자율주행자동차 판매를 허가하는 세계 최초의 안전기준을 공표함. 해당 안전기준에 따르면 레벨3 부분 자율주행 시스템은 자동차 전용도로 및 고속 도로 등의 지정된 작동 영역 내에서 자동 차선 유지 기능과 더불어, 방향 지시기 작동과 같은 운전자의 차선 변경 요청이 있을 때 자동으로 차선변경을 수행하는 기능이 있어야 함을 명시하고 있음. 따라서 본 논문에서는 해당 안전기준을 만족하기 위해, 주변차량으로 인해 차선변경이 불가능한 상황에서도 차선변경이 가능한 영역을 도출하여 해당 영역으로 이동함으로써 주변차량에 피해를 주지 않는 범위내에서 차선변경을 할 수 있도록 하는 자동 차선변경 알고리즘을 개발함. 자동차공학회 논문집은 2020년 기준 IF 0.5를 기록하고 있는 SCOPUS급 저널로서 최근 자율주행 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.				
30	한국자동차공학회 논문집	대열주행을 위한 V2V 통신 기반 자 율협력주행 알고리즘 개발	2021.04. 01	0.5	박기홍 /김동환
	자율협력주행 기술을 구현하기 위해서는 자차량의 위치와 함께 주변 차량의 위치도 알 수 있어야 하지만, 현재 양산 차량에 사용되고 있는 GPS는 오차가 수 미터까지 발생할 수 있다는 문제를 안고 있다. 이를 해결하기 위해 본 연구에서는 전방 차량의 위치를 보다 높은 정밀도로 추정할 수 있는 알고리즘을 개발하였다. V2V 통신을 통해 획득할 수 있는 전방 차량의 정보와 자차량의 센서정보를 융합한 센서퓨전 로직을 구현하였으며 확장 칼만필터를 통해 10cm 수준의 전방차량 좌푯값을 획득할 수 있다. 자동차공학회 논문집은 2020년 기준 IF 0.5를 기록하고 있는 SCOPUS급 저널로서 최근 자율주행 관련 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.				
31	한국자동차공학회 논문집	도심자율협력주행 시스템의 V2V 통 신에 대한 기능안전 평가시나리오 개발 방법론에 관한 연구	2021.05. 01	0.5	박기홍 /김세환
	본 연구는V2V 통신을 활용한 Lv.4 수준 자율 협력주행 시스템의 고장 발생 시 안전성을 평가할 수 있는 평가시나리오 개발 방법론을 제시함. 본 연구를 통해 앞으로 Lv.4 이상의 자율 주행 시스템을 구현하는데 반드시 필요한 V2X통신의 고장시 안전성을 효율적으로 평가할 수 있도록 제시함. 결과적으로는 자율주행 기술의 발전에 있어 안전성 측면의 향상을 제고하는데 기여함. 자동차공학회 논문집은 2020년 기준 IF 0.5를 기록하고 있는 SCOPUS급 저널로서 최근 자율주행 및 안전성 관련 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임. 자동차공학회 논문집은 2020년 기준 IF 0.5를 기록하고 있는 SCOPUS급 저널로서 최근 자율주행 관련 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.				

32	한국자동차공학회 논문집	CFD를 활용한 SDPF 시스템에서 믹서 구조에 따른 유동 균일도 특성 연구	2021.03.01	0.5	이성욱 /정윤민
	<p>본 연구에서 SDPF가 효율적으로 배기 배출물을 저감시키기 위해서는 SDPF 촉매 전단에서 균일한 유동이 이루어지도록 배기 시스템의 형상이 최적 설계되어야 한다. 이러한 유동 균일도 파악은 실험적으로 분석하기가 매우 어려운 부분이다. CFD를 이용하면 SDPF의 내부 유동장 파악이 용이하여 혼합기 효과를 평가하는데 사용되는 촉매 전단의 유동 균일도 지수(Flowuniformity index)를 파악하기에 효과적이다. Urea-SCR 시스템에서는 혼합을 촉진시키기 위해 믹서를 사용한연구가 많이 진행되고 있지만 건설기계의 특성상 고부하에서 많이 작동되고 후처리 장치의 장착 공간이 협소하여 Reactor 영역 내에서 환원제의 잔류시간이 짧아지면서 충분한 반응이 일어나지 못하게 된다. 따라서본 연구에서는 건설기계 차량에 맞는 설계조건을 위해장착공간 확보에 용이한 SDPF 사용을 고려하고 CFD 해석을 이용하여 후처리 장치로 들어가는 유동 균일도를분석하는 연구를 진행하였다. 촉매 전단에서의 환원제유동 균일도에 따른 NOX 저감효율을 파악하기 위해 유동 균일도에 영향을 줄 것으로 예상되는 믹서 날개 각도(Mixer blade angle)를 변수로 설정하였다. CFD 상용 코드인 ANSYS 사의 FLUENT를 이용하였으며 본 연구에서 진행된 해석 데이터는 추후에 배기 시스템 형상의 최적화 설계를 위해 기초 자료로 제공될 예정이다.</p>				
33	한국자동차공학회 논문집	습식 클러치 시스템의 작동환경 조건별 드래그토크 특성 연구	2021.01.01	0.5	장시열
	<p>본 연구는 마찰판의 오일 흡 형태에 따라 습식 클러치 시스템에서 발생할수있는 드래그토크를 습식 클러치 시험기에 활용하여 측정하여서 효율손실을 유발할 수 있는 설계 변수 및 운전 조건들과 이를 저감 하기위한 방법에 대한 유용한 정보를 제공한다.</p>				
34	한국자동차공학회 논문집	변속기 이중 주축에서 오일 홀 위치 및 형상에 따른 유량 분배 설계기술	2021.03.01	0.5	장시열
	<p>본 연구에서는 가혹한 조건에 지속적 노출 되는 변속기의 특정 부위로 원활한 유량 공급 방법을 찾기 위해 주축의 오일홀에 대한 설계 변경을 적용하고 각 설계인자가 적용된 형상을 유동해석하여서 동력손실을 줄이고 효율을 증대시키는 방안을 연구한다.</p>				
35	한국자동차공학회 논문집	승차감 성능해석을 위한 차량 동역학 모델 및 타이어 필터 모델	2021.12.01	0.21	허승진
	<p>본 논문은 차량의 승차감성능을 정확하게 예측하기 위한 해석 방법을 제한하며, 해석모델 개발 시 고려하여야 할 비선형 요소 및 승차감 해석 시 사용하여야 할 신호 생성 방법에 대해 연구하였다. 결론적으로 본 연구의 승차감 해석 모델의 정확성은 타이어 필터 모델과 비선형 요소에 적용한 차량 동역학 모델을 통해 확인하였다.</p>				

36	한국자동차공학회 논문집	자율주행 평가용 가상주행환경 구축 방법론에 대한 연구	2021.01.01	0.21	허승진
	본 논문은 실제 차량 테스트를 대체할 수 있는 가상 주행 환경 개발 방법론을 제안한다. 결론적으로 본 논문은 실제 차량 테스트를 기반으로 한 자율주행(AD) 평가에 대한 가상 시승 플랫폼을 제시한다.				
37	한국자동차공학회 논문집	주파수와 진폭에 따른 비선형 동특성 예측을 위한 현가장치 부시 모델에 대한 연구	2020.09.01	0.21	허승진
	본 논문에서는 진동수와 진폭에 따른 비선형 동적 특성을 갖는 서스펜션 부시의 무모델링 방법을 연구한다. 제안한 부시 모델의 정확도를 시스템 수준에서 검증하기 위해 부시 모델이 장착된 서스펜션 모델에 대해 다물체 동역학 기반의 내구 시뮬레이션을 수행하였으며, 일반적으로 사용되는 부시 모델인 Kelvin-Voight 모델을 이용한 서스펜션 모델의 정확도와 비교하였다.				
38	한국자동차공학회 논문집	핸들링 및 조타감의 주관/객관 성능 간 상관 관계 모델링 방법에 대한 연구	2020.09.01	0.21	허승진
	본 논문에서는 주관적인 평가와 객관적인 핸들링 및 조향감 사이의 상관관계 모델링 방법을 연구한다. 결론적으로 상호작용 항이 없는 능선 회귀 모델가 결정 계수 및 평균 제곱 오차 측면에서 가장 높은 정확도를 나타냄을 보여준 논문이다.				
39	한국자동차공학회 논문집	위상최적설계 기법을 이용한 후드 후변형 최소화 설계	2020.11.01	0.21	허승진
	본 논문에서는 토폴로지 최적화를 이용하여 내부 패널의 프레임 형상을 최적설계하고 외부 패널의 비드 형상을 최적설계하기 위한 내부 패널 설계 과정을 연구하였다. 이 과정을 통해 설계 모델과 참조 모델의 변형 성능을 비교하였으며, 설계된 모델이 참조 모델에 비해 무게를 늘리지 않고 변형 성능을 모두 향상시키는 결과를 내었다.				

□ 연구 활동의 논문 게재를 위하여 영문 논문 교정 지원, 논문 게재료 지원, SCI(E)급 논문 작성 시 인센티브 지급, 학기별 연구업적에 따라 국민*스타 인재 선정 등을 통하여 연구실적의 양적 질적 향상을 꾀하고 있으며, 2차년도 이후에 이들 제도를 정착시키고 확대 시행 계획임.

(2) 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

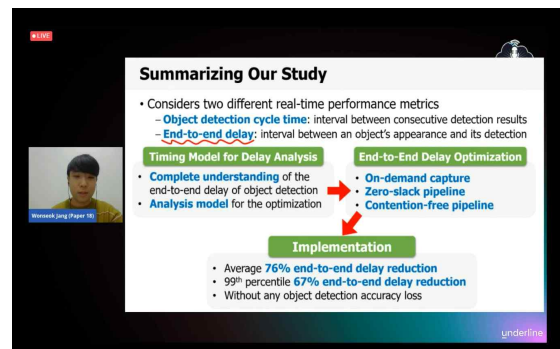
□ 국제 공동연구 및 산학 협력 프로젝트 수행을 통하여 대학원생이 실제 현업 밀착형 프로젝트를 수행하고 이를 학술대회에서 발표함.

- 멀티코어 ECU를 위한 모델기반 자동차 SW 최적화

장원석, IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2020),

“R-TOD: Real-Time Object Detector with Minimized End-to-End Delay for Autonomous Driving” , 2020.12.04., 지도교수: 김중찬

우수성 : 본 연구에서는 객체 인식 모델인 YOLO의 프레임 워크인 Darknet의 종단간 지연을 최적화한 방법을 기술함. 총 3가지 최적화 기법을 소개하며, 이는 YOLO V3 기준 평균 4배의 종단간 지연을 줄임. 이를 통하여 신속한 전방 차량 검출이 가능함. 특히 본 논문이 게재된 IEEE Real-Time Systems Symposium은 컴퓨터 분야 최우수 학술대회이며, BK21 컴퓨터 사이언스 분야 인정 IF 4인 것을 보아 본 논문의 우수성을 엿볼 수 있음.



저명 국제 학술 대회 RTSS Conference 연구 내용 초청 발표 (장원석 학생, 2020.12.04.)

정한샘, 한국컴퓨터 종합학술대회 (KCC 2021),

IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2020), “R-TOD: Real-Time Object Detector with Minimized End-to-End Delay for Autonomous Driving” , 2021.06.23., 지도교수: 김중찬

우수성 : 2021년 6월 23일 한국컴퓨터 종합학술대회 (KCC 2021) Top Conference 세션 초청 발표). KCC 2021 Top Conference 세션은 컴퓨터 분야에서 최고로 평가받는 논문만 초청 (총 12편)



Top Conference 세션 초청 발표 (정한샘 학생, 2021. 06.23.)

- 자율주행을 위한 에너지 효율을 고려한 시스템 디자인 기술

김태욱, 24th International Symposium on Real-Time Distributed Computing (ISORC 2021), “Energy-Efficient Adaptive System Reconfiguration for Dynamic Deadlines in Autonomous Driving”, 2021.06.01., 지도교수: 김종찬

우수성: UC Irvine대학과의 공동연구 결과를 해당 분야 Top 싱글 트랙 학회에서 발표함.

- 참여대학원생들 지도교수들의 자동차와 밀접한 연관 분야의 활발한 학회 활동을 통해 xEV, 자율주행과 관련한 미래자동차 분야 학회 활동을 적극적으로 수행하고 대학원생들의 연구 결과물이 학회 발표로 공유되도록 함

- 자율주행 인식기법에 관한 한국자동차공학회 매거진 오토저널 기고



[그림2-10] 2020.09.10. 지도교수 강연식, 안경재 박사 과정,

- 그 외 참여대학원생의 학술대회 발표 실적은 아래와 같음 (국제학회: 5건, 국내학회 60건).

N0	대학원생 저자	학술대회명	발표논문명	발표 일자	지도 교수
1	김태욱	20 th International Conference on Control, Automation, and Systems (ICCAS 2020)	Camera and Radar-based Perception System for Truck Platooning	2020. 10.15.	김종찬
2	김태욱	24th International Symposium on Real-Time Distributed Computing (ISORC 2021)	Energy-Efficient Adaptive System Reconfiguration for Dynamic Deadlines in Autonomous Driving	2021. 06.02.	김종찬
3	진재민	SAE Technical Papers	Fault Diagnosis of an Engine through Analyzing Vibration Signals at the Block	2020. 09.30.	신성환
4	양재호	INTER-NOISE (INCE)	Relation between Preference of Road Noise and Loudness Distribution	2020. 10.12.	신성환

5	황재엽	2020한국자동차공학회 추계학술대회	MOSFET의 특성을 이용한 저전압용 인버터의 전류특정 기법에 관한 연구	2020. 11.01.	이근호
6	백현준	2020한국자동차공학회 추계학술대회	6 상 영구자석 동기 전동기의 과변조 영역에서 최소 고조파 유입을 위한 제어에 관한 연구	2020. 11.01.	이근호
7	오기성	2020한국자동차공학회 추계학술대회	딥러닝 기반 차량 경로예측을 위한 데이터 불균형 처리 방법 연구	2020. 11.18.	임세준
8	류정환	2020한국자동차공학회 추계학술대회	운전자 부주의로 인한 위험 상황 판단 연구	2020. 11.18.	임세준
9	오영택	2020한국자동차공학회 추계학술대회	습식 클러치용 양면 마찰판 오일 홈 패턴 양면 위상에 대한 드래그 토크 특성 연구	2020. 11.18.	장시열
10	이원호	2020한국자동차공학회 추계학술대회	자동화 수동 변속기 브레이크 클러치 팩의 체결 동작에 따른 구성 모듈 동적 거동 해석	2020. 11.18.	장시열
11	이상호	2020한국자동차공학회 추계학술대회	싱크로나이저 비체결 상태에서의 작동 조건에 따른 변속기유 거동 및 드래그 토크 특성 연구	2020. 11.18.	장시열
12	고정현	2020한국자동차공학회 추계학술대회	자동화 수동 변속기 오일 서킷에 따른 오일 분배 최적화 설계 연구	2020. 11.18.	장시열
13	장재성	2020한국자동차공학회 추계학술대회	자율주행 시뮬레이터를 이용한 차량 객체 Ground Truth 자동 생성	2020. 11.18.	김종찬
14	장재성	2020한국자동차공학회 추계학술대회	Fail-Operational 자율주행을 위한 이중 카메라 시스템 설계 및 분석	2020. 11.18.	김종찬
15	장원석	2020한국자동차공학회 추계학술대회	Darknet YOLO 종단간 지연 시간 분석 및 최적화	2020. 11.18.	김종찬
16	이현규	2020한국자동차공학회 추계학술대회	스케일 트럭 군집주행 테스트베드	2020. 11.18.	김종찬
17	지민구	2020한국자동차공학회 추계학술대회	군집주행을 위한 센서퓨전 기반 객체 검출	2020. 11.18.	김종찬
18	박상빈	2020한국자동차공학회 추계학술대회	자동화 수동 변속기의 습식 브레이크 클러치 팩 내부 공간에서 드래그 토크 특성	2020. 11.18.	장시열
19	방효원	2020한국자동차공학회 추계학술대회	단안카메라와 YOLO V3 네트워크를 활용한 객체 거리 추정 알고리즘	2020. 11.20.	이성욱
20	심호용	2020한국자동차공학회 추계학술대회	시뮬레이터 활용 중앙선 침범 차량 출몰 시 운전자의 인지반응시간 연구	2020. 11.20.	양지현
21	홍사라	2020한국자동차공학회 추계학술대회	자율주행시스템 고장 및 분기로 진출 상황 제어권 전환 알림방법 연구	2020. 11.20.	양지현
22	권영동	2020한국자동차공학회 추계학술대회	자율주행 시스템 종료 상황에서 차량내 청각 정보 제공 방법론 연구	2020. 11.20.	양지현
23	한성식	2020한국자동차공학회 추계학술대회	아키텍처 적층 구조 설계를 통한 차량용 내장재 개발에 대한 연구	2020. 11.20.	김흥규
24	김영중	2020한국자동차공학회 추계학술대회	소재 접합을 위한 차체 구조용 접착제에 대한 강도 실험 및 해석 연구	2020. 11.20.	김흥규
25	허강산	2020한국자동차공학회 추계학술대회	트럭 군집주행 Use-case에 따른 가변 차간거리 제어 기술 개발	2020. 11.20.	박기홍
26	윤대훈	2020한국자동차공학회 추계학술대회	자율주행 상황에서의 제어권 이전 시 조향 이질감 개선에 관한 연구	2020. 11.20.	박기홍
27	김세환	2020한국자동차공학회 추계학술대회	자율주행 상황에서의 제어권 이전 시 조향 이질감 개선에 관한 연구	2020. 11.20.	박기홍
28	지민구	제 31회 통신정보 합동학술대회 (JCCI 2021)	자율주행 인지 시스템 지연시간-에너지 동시 최적화	2021. 04.29.	김종찬

29	김태훈	2021한국음향학회 춘계학술대회	차량 로드노이즈 음질에 대한 저주파수 영역의 영향	2021. 05.06.	신성환
30	정희태	2021한국음향학회 춘계학술대회	진동신호를 이용한 차량용 소형 모터의 이상음 검출	2021. 05.06.	신성환
31	이명규	2021대한인간공학학회 춘계학술대회	시뮬레이터 활용 끼어들기 상황에서 운전자의 인지반응시간 연구	2021. 06.17.	양지현
32	맹주영	2021대한인간공학학회 춘계학술대회	부분 자율주행 시뮬레이터를 이용한 1열 회전 시트 사용자 감성 평가	2021. 06.17.	양지현
33	홍사라	2021대한인간공학학회 춘계학술대회	부분자율주행차량의 제어권 전환 알림방법 가이드라인	2021. 06.17.	양지현
34	이창주	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	인버터 비선형성 보상을 통한 전류 고조파 저감에 대한 연구	2021. 06.23.	이근호
35	최지호	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	스위칭 소자의 ON-State 저항을 이용한 전류 검출 기법에 대한 연구	2021. 06.23.	이근호
36	이준용	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	유효 자속 모델 이용한 IPMSM 센서리스 제어 기법과 이득 행렬 선정에 대한 연구	2021. 06.23.	이근호
37	박정수	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	과도상태 전류 샘플링을 통한 회전자 위치추정 및 센서리스 구동에 관한 연구	2021. 06.23.	이근호
38	이원호	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	자동화 수동 변속기의 레인지 파트 싱크로나이저 체결 메커니즘에 관한 연구	2021. 06.23.	장시열
39	박상빈	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	자동화 수동 변속기의 습식 브레이크 클러치 팩 내부에서 마찰 발열 및 냉각 특성	2021. 06.23.	장시열
40	김대원	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	자동화 수동 변속기 윤활 회로상에서 주축 오일 홀 설계에 따른 윤활유 집중 분배 연구	2021. 06.23.	장시열
41	조주연	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	카메라 센서를 이용한 딥러닝 기법과 칼만필터 기반의 도심지 차선인식 및 추적 알고리즘 성능평가	2021. 06.23.	강연식
42	허은균	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	CarMaker 기반 가상환경 시뮬레이션을 이용한 도심주행용 통합 자율주행시스템 개발	2021. 06.23.	강연식
43	정우철	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	시뮬링크를 활용한 차량 종횡방향 비선형 모델 예측 제어 성능 평가	2021. 06.23.	강연식
44	이진영	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	모델 예측 제어 데이터를 이용한 미끄러짐 상황에서의 인공지능망 기반 차량 거동 제어 기법 연구	2021. 06.23.	강연식
45	장건우	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	시뮬레이션 환경에서 가상 LiDAR 센서를 이용한 ND Vector Map 기반 자율주행 위치 인식 기법 개발	2021. 06.23.	강연식
46	서동채	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	급격한 거동 변화에서의 트랙 유지 및 동적물체 추적을 위한 IPDAF 파라미터 최적화 연구	2021. 06.23.	강연식
47	정세윤	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	단안카메라와 YOLO V3 네트워크를 활용한 객체 거리 추정 알고리즘	2021. 06.23.	김정하
48	장성빈	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	Deep Learning 기반의 Semantic Segmentation을 활용한 Road mark	2021. 06.23.	김정하
49	장재익	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	좌표계 변환을 통한 차선 변경 경로 생성	2021. 06.23.	김정하
50	장재성	2021 Institute of Control, Robotics and Systems (ICROS 2021)	Minimizing Fault Handling Time Interval of Camera Sensor Failure for Fail-Operational Autonomous Driving Systems	2021. 06.23.	김종찬

51	임희선	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	지연 성분을 고려한 회전자 초기 위치 검출에 관한 연구	2021. 06.23.	이근호
52	김현우	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	Real-time Vehicle Detection for Lane Change System of Autonomous Vehicle using 3D LiDAR in High-Definition Map	2021. 06.24.	김정하
53	한규현	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	인공신경망과 유한요소해석을 이용한 블랭크 형상 최적화 기법 연구	2021. 06.24.	김흥규
54	김영중	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	Cohesive Zone Model을 활용한 구조용 접착제 파단 해석에 대한 연구	2021. 06.24.	김흥규
55	이원우	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	연속된 영상에서 Keys를 활용한 딥러닝 네트워크 성능 향상에 대한 연구	2021. 06.24.	유진우
56	구창진	한국컴퓨터종합학술대회 (KCC2021)	Darknet YOLO 객체 검출기의 복수 카메라 구현	2021. 06.24.	김종찬
57	최인	한국컴퓨터종합학술대회 (KCC2021)	트럭 군집주행의 V2V 통신 장애 검출	2021. 06.24.	김종찬
58	지민구	한국컴퓨터종합학술대회 (KCC2021)	자율주행을 위한 실시간 객체 검출기의 신경망 전환	2021. 06.24.	김종찬
59	방효원	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	CFD를 활용한 비상발전기용 PM/NOx 동시저감장치의 유동특성 연구	2021. 06.25.	이성욱
60	최원상	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	비파괴 CR X선 영상기법을 이용한 DPF 담체의 Soot 및 Ash 축적 특성에 관한 연구	2021. 06.25.	이성욱
61	최윤석	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	차량의 추종 성능 향상을 위한 곡률 변화량 기반 가변 지평선 Model Predictive Control	2021. 06.25.	유진우
62	한원준	2021한국자동차공학회 춘계학술대회	Brake Torque Vectoring RWS 을 적용한 4 륜 구동 차량의 선회 성능 향상 에 관한 연구	2021. 06.25.	박기홍
63	정인석	2021대한전기학회 하계학술대회	매입형 영구자석 동기전동기의 전류모델 센서리스 추정성능에 관한 연구	2021. 07.15.	이근호
64	김재연	2021대한전기학회 하계학술대회	전 속도 영역에서 구동하는 이중 센서리스 제어에 대한 연구	2021. 07.15.	이근호
65	황용택	2021대한전기학회 하계학술대회	PMSM 과변조 영역의 고조파 개선 및 출력 향상에 대한 연구	2021. 07.15.	이근호

- ☐ 코로나 상황으로 인해 국제공동연구 및 국제학회 참가가 저조하였음. 2차년도 이후에는 온 라인 환경을 통한 국제공동연구, 코로나 상황 개선 시 대학원생 해외 대학 파견을 통한 국 제 공동연구, 해외학회 참석 등을 독려하여 국제적 수준의 연구 활동을 지원할 계획임.
- ☐ 국내학회 활동은 코로나 상황에서도 활발한 활동을 위해 노력해 왔으며, 2차년도 이후에 이를 더 활발히 이어나가 국내 학계에 더 큰 영향력을 발휘하고 및 미래자동차 관련 산학 연 교류에 앞장서고자 함.

(3) 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

- 산학 협력 프로젝트 수행을 통하여 대학원생이 실제 현업 밀착형 프로젝트를 수행하고 이를 특허로 연결하게 함

- 가상 드라이빙 시스템의 딥러닝 활용 운용방법

박중후, 가상 드라이빙 시스템의 딥러닝 머신 및 그 운용방법,

출원일 : 2021.06.03. 지도교수: 임세준

우수성: 본 발명은 현대자동차와 공동으로 진행된 산학 프로젝트의 결과물로서 차량의 탄소 배출량 테스트를 위한 제어기의 제어 파라미터의 자동 학습 방법을 제시함으로써 친환경 차량 개발의 비용을 절감하는 기술임. 구체적으로 본 발명에서는 딥러닝 기반 강화 학습 방식을 활용함으로써 차량의 가속/감속 페달의 제어 파라미터를 최적으로 학습함. 이를 통하여 차량 개발 단계에서 배기가스, 연비의 측정을 정확성과 재현성을 확보하여 개발 단계에서 필요한 시간, 공수를 획기적으로 단축할 수 있음.

- 차량 가상 주행음 생성 방법

양재호, 차량의 가상 주행음 생성 방법, 등록일 : 2021.03.19., 지도교수: 신성환

우수성: 본 특허는 저소음 차량의 주행 음감 향상을 위해 개발된 기술로 엔진 점화주파수와 화성학적 특성을 결합하여 차실내부에서 역동감 및 쾌적감 향상을 위한 인공음 (artificial sound)를 설계하는 방법을 제안한다. 기존 기술에서는 역동감 향상을 위해 인공음을 재생할 경우 쾌적감이 저하되는 문제점이 지적되었기 때문에, 운전 조건 및 상황에 맞도록 인공음을 재생하는 음압레벨, 음성분들의 발생 시점을 최적화하도록 하였다. 이 특허는 최근 관심이 큰 전기차 가상엔진음 개발 부분에서 지식재산권을 선점한 것으로 향후 사업화 가능성이 큰 것으로 판단된다.

국민일보

작곡가에 피아노 업체까지.. 전기차 가상 엔진음 시장 후끈

최지웅 입력 2021. 08. 15. 06:02 댓글 8개



[그림 2-11] 등록된 특허의 최신 기술성과 활용성과 관련 기사 (<https://auto.v.daum.net/v/20210815060254946>)

□ 특허는 모두 27건으로 출원 19건, 등록 8건이 달성되었다. 그중 국제특허 출원은 4건이다.
상세특허의 내용은 다음의 표와 같다. (대학원생 발명자- 참여대학원생인 경우만 기재)

No.	특허명	출원(등록)일	출원/등록	지도 교수 /참여 대학원생
	우수성			
1	차량의 주행 장애물 검출장치 및 방법	등록일 : 2020.10.26.	등록	강연식
	<p>특허 : 등록 제 10-2171922호</p> <p>첨단 운전자 보조 시스템이나 자율주행 자동차에서 전방 차량 혹은 장애물 인식은 필수적인 기술이다. 본 발명은 차량의 주행 장애물 검출 기술에 관한 것으로, 더 상세하게는 차량의 전방에 있는 물체가 주행에 방해가 되는 장애물에 해당하는지를 판단하여 경로를 수정하거나 진행하여 차량의 주행 장애물 검출 장치 및 방법에 관한 것이다.</p> <p>우수성 : 본 특허는 자율 주행 차량이 전방 장애물의 위치를 인식하고 회피 경로를 설계하는데 있어 필요한 전역 위치검출방법에 대한 내용을 다루고 있으며 가까운 시일 내에 상용화될 수 있을 것으로 기대되는 자율주행 차량 기술 개발에 핵심적인 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.</p>			
2	자율주행차량의 환경특징 기반 위치 인식 장치 및 방법	등록일 : 2020. 11. 04.	등록	강연식 /안경재
	<p>특허 : 등록 제 10-2176834호</p> <p>자율주행 기술 중 위치인식은 자신의 위치를 나타내는 기술로 위치인식의 강인함에 따라 자율주행의 정밀도가 결정되는 필수적인 기술이다. 본 발명은 차량의 환경특징 기반의 위치인식 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 라이다 정보를 통해 지상의 반사율이 높은 물체를 인식하여 자율주행차량의 위치를 인식하는 환경특징 기반 위치인식 장치 및 방법에 관한 것이다.</p> <p>우수성 : 본 특허는 정밀지도를 이용하여 자율주행 차량의 현재위치를 인식하고자 하는데 있어 필요한 요소기술로서 라이다 센서를 통해 인식한 환경지도요소를 기반으로 맵 매칭을 통해 자율주행 차량의 위치를 인식하는데 필요한 핵심 요소기술에 해당된다.</p>			
3	종단간 지연을 최소화하기 위한 객체검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치	출원일: 2020.12.15	출원	김종찬 /장원석
	<p>PCT 출원(PCT/KR2020/018341) 1건</p> <p>1. 종단간 지연을 최소화하기 위한 객체검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치</p> <p>참여인원: 김종찬, 장원석, 국제 출원일: 2020.12.15.</p> <p>특허의 상세 기술로는 물체가 나타난 후 객체 검출기를 거쳐서 해당 물체를 인지할 때까지의 시간을 줄일 수 있는 종단간 지연을 최소화하기 위한 객체 검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치에 관한 것임.</p>			

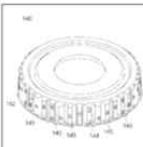
4	종단간 지연을 최소화하기 위한 객체검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치	출원일 : 2020.11.06.	출원	김종찬 /장원석
	<p>국내 출원(10-2020-0148121) 1건.</p> <p>1. 종단간 지연을 최소화하기 위한 객체검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치 참여인원 : 김종찬, 장원석, 국내 출원일 : 2020.11.06.</p> <p>특허의 상세 기술로는 물체가 나타난 후 객체 검출기를 거쳐서 해당 물체를 인지할 때까지의 시간을 줄일 수 있는 종단간 지연을 최소화하기 위한 객체 검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치에 관한 것임.</p>			
5	가변형 간이주택	출원일 : 2020.10.20	출원	이상현, 김흥규
	<p>국내 출원(10-2020-0136109)</p> <p>폴딩메커니즘을 이용한 가변형 접이식 대피소, 4절링크를 이용하여 공간확장을 하였고, 접이식 구조로 제작되어 이송의 편리함까지 제공한다. 또한, 재난상황의 혼돈사항을 대비하여 IOT 기술로 모터를 제어하여 무인화 설치가 가능한 '이재민을 위한 무인화 대피소 제작'되었다.</p>			
6	주행 차량의 차로 변경 제어 장치 및 방법	출원일 : 2020.11.13	출원	박기홍 /오태영 /홍승우
	<p>주행 차량의 차로 변경 제어 장치 및 방법_10-2020-0152243 [출원 : 2020.11.13.]</p> <p>국민대학교가 자율주행 자동차의 차로 변경 기술에 대한 특허권을 확보하였다. 자율주행차로 변경 기술의 경우, 자율주행 자동차가 출발지로부터 목적지까지 도달하는 데 필요한 기술로서 자율주행 자동차 양산을 위해 반드시 발전되어야 할 기술임. 특허의 상세 기술로는 차량에 장착된 ADAS 센서를 활용하여 차선변경을 수행 시점으로부터 주변 차량의 거동 정보 인지한 후 이를 바탕으로 자율주행 자동차가 안전하게 차선변경을 수행한 후 변경한 차선에서 자율주행을 재개할 수 있도록 차량을 제어하는 기술임.</p>			
7	차량의 주행 경로 제어 장치 및 방법	출원일 : 2020.11.19	출원	박기홍 /오태영
	<p>차량의 주행 경로 제어 장치 및 방법_10-2020-0155169 [출원 : 2020.11.19] (박기홍, 오태영, 홍승우)</p> <p>자율주행 전역 경로 생성 기술의 경우, 자율주행자동차가 출발지로부터 목적지까지 도달하기 위해 필요한 기술로서 자율주행자동차 양산을 위해 반드시 발전되어야 할 기술임. 특허의 상세 기술로는 차세대 통신기술인 V2X 정보를 활용하여 출발지로부터 목적지까지 실시간으로 뒤바뀌는 교통 상황을 반영한 최단 경로를 생성하여 자율주행자동차가 목적지까지 최단 시간 안에 도달할 수 있도록 하는 기술임.</p>			

8	차량 종방향 제어 장치 및 방법	등록일 : 2020.09.07.	등록	박기홍 /안태원 /손원일
	차량 종방향 제어 장치 및 방법_10-2155072 [출원 : 2018.12.07, 등록 : 2020.09.07] (박기홍, 안태원, 신상용, 손원일) 자율주행 센서의 결함 검출 및 종방향 제어 기술의 경우, 자율주행 자동차의 안전성과 집결되는 기술로서 자율주행 자동차 양산을 위해 반드시 발전되어야 할 기술임. 특허의 상세 기술로는 전방에 놓인 선행 차량을 감지하는 기능을 하는 세 가지 센서를 장착하여, 메인 센서 모듈의 결함을 검출하고 서브 센서 모듈로 대체 하여 기존 수행 중인 차량의 종방향 제어를 정상적으로 수행할 수 있도록 하는 기술임.			
9	운전 제어권 전환 불응에 따른 차량 안전 제어 방법	등록일 : 2021.07.14	등록	박기홍 /오택영 /안태원
	운전 제어권 전환 불응에 따른 차량 안전 제어 방법_10-2279309 [출원 : 2019.11.20 등록 : 2021.07.14] (박기홍,오택영, 안태원) 자율주행 안전 제어 기술의 경우, 자율주행자동차의 안전성과 집결되는 기술로서 자율주행자동차 양산을 위해 반드시 발전되어야 할 기술임. 특허의 상세 기술로는 자율주행자동차가 자율주행 중 인지 센서의 결함으로 인해, 운전자에게 제어권 전환을 요청하고 운전자가 이에 대해 불응한 상황에서 정상 작동 인지 센서만을 활용하여 안전 지대를 검출하고 자율주행자동차를 안전지대로 이동 후 정차할 수 있도록 차량을 제어하는 기술임.			
10	차량의 객체 검출 장치 및 방법	출원일 : 2020.12.18	출원	박기홍 /이두현
	차량의 객체 검출 장치 및 방법_10-2020-0178703 [출원 : 2020.12.18] (박기홍, 이두현, 손원일, 이준엽) 차량 내 라이다 센서로부터 획득한 포인트 클라우드 정보에 기초하여 인텐시티 이미지(intensity image)를 생성하고, 인텐시티 이미지로부터 머신 러닝 기반의 객체 검출 모델 또는 객체 검출 알고리즘을 이용하여 객체를 검출함으로써, 이종의 센서(예컨대, 라이다 센서, 카메라 센서)를 이용하여 객체를 검출할 때보다 컴퓨팅 자원 및 전력 소모의 감소에 따라 데이터 처리 비용이 상대적으로 감소하고, 인텐시티 이미지로부터 객체를 용이하게 검출하는 것을 목적으로 한다.			
11	주행 차량의 차선 이탈 방지 장치 및 방법	출원일 : 2020.12.07	출원	박기홍 /손원일
	주행 차량의 차선 이탈 방지 장치 및 방법_10-2020-0169782 [출원 : 2020.12.07] (박기홍, 손원일, 이두현, 이준엽) 자율 주행 차량은 카메라 센서가 고장나는 경우, 차선을 인지하지 못함에 따라 차선을 이탈하여 교통사고로 이어질 수 있다. 본 발명은 주행 경로 생성의 기준이 되는 차선을 인지하지 못하는 경우, 주행 차량의 예측 경로 및 전방 차량의 누적 경로에 기초하여 주행 차량의 주행 경로를 생성함으로써, 차선 인지가 불가능한 상황에서도 차선 이탈을 방지하는 기술에 관한 것이다.			

12	주변차량의 안전을 고려한 자동 차선변경 알고리즘 개발	출원일 : 2021.07.23	출원	박기홍 /오태영
	주변차량의 안전을 고려한 자동 차선변경 알고리즘 개발_10-2021-0097125 [출원 : 2021.07.23] (박기홍, 오태영, 손원일) 자동 차선변경 기술의 경우, ADAS/자율주행 양산을 위해 반드시 발전되어야 할 기술임. 특허의 상세 기술로는 운전자의 차선변경 요청 또는 자율주행 로직에 의해 차선변경 요청이 들어온 경우, 주변차량의 안전을 고려하여 차선을 변경한 후 변경한 차선에서 기존 자율주행을 재개할 수 있도록 해주는 기술에 관한 것이다.			
13	화물차 군집주행 횡방향 제어 작동 모드 결정 방법	출원일 : 2020.12.29	출원	박기홍 /이용기
	화물차 군집주행 횡방향 제어 작동 모드 결정 방법_PCT/KR2020/019352 [출원 : 2020.12.29] (박기홍, 이용기) 화물차 군집주행 횡방향 제어 작동 모드 결정 기술의 경우, 군집주행 시스템 양산을 위해 반드시 발전되어야 할 기술임. 특허의 상세 기술로는 화물차량이 군집을 이뤄 주행하기 위해서는 차량 및 탑승자의 안전 및 대열 안정성 확보가 필수적으로 요구된다. 따라서, 본 발명은 이러한 차량 및 탑승자의 안전과 군집의 대열 안정성을 확보하기 위한 화물 군집 차량의 횡방향 제어 기술에 관한 것이다.			
14	객체 검출 장치 및 방법	출원일 : 2020.12.08	출원	박기홍
	객체 검출 장치 및 방법_10-2020-0170678 [출원 : 2020.12.08.] 기준 라이다 센서에서 사용된 학습 데이터의 제1 통계 특성값 및 현장 라이다 센서에서 사용되는 시험용 데이터의 제2 통계 특성값에 기초하여, 현장 라이다 센서에 의해 획득된 실제 데이터 (반사강도)를 변환함. 변환된 실제 데이터에 기준 라이다 센서와 연관된 객체 검출 모델을 적용하여 객체를 검출함으로써, 기준 라이다 센서 및 현장 라이다 센서에 의해 획득되는 데이터들 간의 반사강도 특성 차이를 보완함.			
15	차량의 가상 주행음 생성방법	등록일 : 2021.03.19	등록	신성환 /양재호
	등록 제 10-2232205 본 발명은 전기자동차에서 차량의 가상 주행음을 생성하는 방법에 대한 기술임. 향후 전기차의 안전을 위해 차량에 탑재될 것으로 기대함.			
16	사용자 관점의 자율주행 정보 제공 장치 및 방법	등록일 : 2021.05.18	등록	양지현 /홍사라
	특허 : 등록 제 10-2255595호 본 발명은 자율주행 시스템에서 사용자 관점의 인터페이스 정보 설계 가이드라인을 제시할 수 있는 정보 제공 장치 및 방법을 제공하고자 한다. 발명은 차량의 자율주행과 연관되고 도로 유형에 따라 각각 정의되는 자율주행 서비스를 결정하는 자율주행 서비스 결정부, 수집되는 데이터를 기초로 복수의 데이터 볼륨들을 생성하고 상기 자율주행 서비스 별로 상기 복수의 데이터 볼륨들의 조합으로 정의되는 독립변수를 결정하는 독립변수 결정부, 상기 자율주행 서비스 별로 상기 독립변수의 이미지를 생성하는 주행상황 이미지 생성부, 자율주행상황 이미지를 랜덤으로 제공하고 이 중 사용자에게 의해 선택된 이미지를 수신하는 정보제공 시뮬레이션부를 포함한다.			

17	3D 시뮬레이터 기반의 과실비율 산정 장치 및 방법	출원일 : 2021.04.26.	출원	유진우 /이원우
	<p>국내 출원(10-2021-0053543)</p> <p>본 발명은 제1차량의 블랙박스 영상 데이터를 이용하여 3D 맵을 작성한 후 가상환경에서 시뮬레이션 하여 객관적이고 정량적으로 사고 과실비율을 산정하기 위함. 일반적으로 도로 등에서 사고가 발생하는 경우, 보험자 직원, 사고 당사자 간의 합의를 통해 과실비율이 결정되며, 블랙박스 영상이 있더라도 주관적인 판단을 기준으로 과실비율이 결정되고 있음. 본 발명을 통해 3D 시뮬레이터 기반 시뮬레이션을 통해 객관적이고 정량적으로 사고 과실비율을 산정하여 차량 사고에 대한 법적 소요를 줄임으로써, 당사자, 보험사, 법원 측의 시간적, 금전적 비용을 감소시킨다는 점에서 필요한 기술임.</p>			
18	연속된 영상에서 Keys를 활용한 딥러닝 네트워크 성능 향상에 대한 연구	출원일 : 2021.07.19.	출원	유진우 /이원우
	<p>국내 출원(10-2021-0094338)</p> <p>본 발명은 딥러닝 네트워크의 추가적인 훈련 없이 기존의 딥러닝 네트워크 뒤에 연결할 수 있으며 연속된 영상에 특화된 모듈인 Stack of Keys Network를 제안하며, 연속된 세 개의 이미지를 슬라이딩 윈도우 방식으로 묶고, 바운딩 박스에 대응하는 Key 들을 비교하여 감지 중에 갑자기 감지가 되지 않는 물체에 대한 위치 정보를 기억하여 보정하는 작업을 수행함. 자율주행 관련 이미지 트레이닝 시, 정보 소실을 방지하기 위해, 단일 이미지 감지기 네트워크를 수정하여 훈련하기 위해서는 많은 시간이 필요하며 연속된 훈련 데이터를 수집하는 것 역시 큰 비용이 발생함. 본 발명을 적용하여 보정 작업을 수행한 결과, 많은 연산량이 필요하지 않아 큰 속도 저하 없이 네트워크 성능 개선을 이뤄낸 점, 자율주행 딥러닝 네트워크에서 기존 네트워크와의 호환성 및 훈련에 소요되는 비용과 시간의 감소가 중요하다는 점에서 필요한 기술임.</p>			
19	PMSM 구동 효율 개선을 위한 전압 이용률 최적 제어에 관한 연구	출원일 : 2021.07.16	출원	이근호
	<p>국내 출원(10-2021-0093778)</p> <p>친환경자동차에 사용되는 IPMSM을 최고효율로 운전하기 위한 제어기술에 대한 기술임. 이현형 박사 졸업논문으로 학위논문 특허철폐인정 우수상을 수상한 특허 출원임. 2021년 8월 박사학위논문을 특허화 함.</p>			
20	실시간 스위치 접합 온도 추정 기법을 이용한 3상 펄스폭 변조 인버터의 전류 측정 방법 및 3상 펄스폭 변조 인버터 시스템	출원일 : 2020.10.23	출원	이근호
	<p>PCT 출원(PCT/KR2020/014614)</p> <p>차량용 인버터시스템에서 전류센서는 원가적으로 부담이며 취부하기위한 공간 확보 및 배치에 어려움이 있음. 전류센서를 사용하지 않고 전력 반도체소자의 특성을 이용해서 전류센서 기능을 발휘하기 위한 기술임. 향후 제품화가 가능한 우수한 기술이며, 양산적용시 제품원가 절감이 기대되는 기술임.</p>			

21	무부하 환경에서 영구자석 동기 전동기의 회전자 초기 위치 검출 방법	출원일 : 2020.10.23	출원	이근호
	<p>PCT 출원(PCT/KR2020/014605)</p> <p>전기자동차에서 회전자 위치 검출용센서인 레졸버는 모터에 장착되는 오차에 따라 모터 효율에 큰 영향을 미침. 따라서, 레졸버가 장착된 후 정밀한 초기위치 검출이 필요한데 일반적으로 다이나모를 필요로 함. 본 발명은 무부하 상태에서 정밀한 레졸버 초기위치를 검출을 할 수 있는 내용으로 SCI급 논문게재와 함께 특허를 출원함.</p>			
22	CR X선 촬영기법을 활용한 운행차용 DPF 파손여부 진단 방법	출원일 : 2021.08.04	출원	이성욱 /류호영
	<p>특허출원번호 10-2021-0102299, 국민대 산학협력단이 주최한 '2021년 대학원생 논문기반 지식재산권 출원지원 프로그램' 지원을 받아 CR X선 촬영기법을 활용한 운행차용 DPF 파손여부 진단 방법에 대한 특허를 출원 중이다. 국민대 자동차공학전문대학원 류호영 학생의 졸업논문 내용에 기반하였다. 특허의 상세 기술로는 운행차용 1종 매연저감장치 DPF 파손에 따른 배출가스 특성 및 X선 영상물의 상관성 분석을 통해 DPF 파손 진단 방법에 대한 기술적 타당성을 검증하여 기존 운행차용 DPF 성능 유지 검사 절차에 추가로 CR X선 촬영기법 기술 도입을 제안했다.</p>			
23	CFD를 활용한 후처리 시스템의 설계 지표 평가 장치 및 그 동작 방법	출원일 : 2021.08.31	출원	이성욱
	<p>특허출원번호 10-2021-0115592</p> <p>"본 특허는 CFD(Computational Fluid Dynamics: 전산유체역학)를 통해 도출되는 대표적인 지표인 유동균일도와 배압 간 관계를 통해 후처리장치의 설계안에 대한 공학적 타당성을 정량적으로 평가할 수 있는 효율 평가 수식을 제공한다.</p> <p>유동균일도와 배압은 Trade-off 관계에 있는 분리된 지표이므로 기존 CFD 결과값만으로는 설계안의 종합적 효용성을 평가하는 데 어려움이 있었으나, 본 특허가 제시한 효율 평가 수식은 두 지표의 변화량을 동시에 고려하여 설계안을 평가하므로 최적 설계안의 우수성을 한눈에 판단할 수 있다."</p>			
24	인공지능을 활용한 주변차량 컷인 의도 예측 방법	등록일 : 2020.09.07.	등록	임세준 /설재민
	<p>등록번호 10-2155054</p> <p>본 발명은 자율주행 차량을 위해 필수적인 컷인(cut-in) 의도 예측 방법에 관한 것으로써 3D CNN과 LSTM을 종합적으로 활용한 딥러닝 기술을 적용하여 정확도를 향상시켰다는 점에서 독창성과 우수성이 있음. 3D CNN은 주변차량과의 상호작용을 학습하기 위해 사용되고, LSTM은 각 차량의 시간에 따른 주행 궤적을 학습하기 위해 사용되었음. Cut-in 의도 예측은 자율주행 차량의 상용화를 위해 필수적이면서도 어려운 기술로써 이에 대한 해결 방안을 제시함.</p>			

25	가상 드라이빙 시스템의 딥러닝 머신 및 그 운용방법	출원일 : 2021.06.03	출원	임세준 /박중후
	출원번호 10-2021-0072300 본 발명은 차량의 탄소배출량 테스트를 위한 제어기의 제어 파라미터의 자동 학습 방법을 제시함으로써 친환경차량 개발의 비용을 절감하는 기술임. 구체적으로 본 발명에서는 딥러닝 기반 강화학습 방식을 활용함으로써 차량의 가속/감속 페달의 제어 파라미터를 최적으로 학습함. 이를 통하여 차량 개발 단계에서 배기가스, 연비의 측정을 정확성과 재현성을 확보하여 개발 단계에서 필요한 시간, 공수를 획기적으로 단축시킬 수 있음. 본 발명은 현대자동차그룹과의 산학협력공동 연구의 결과로 이루어졌음.			
26	딥러닝 기반 차량 경로 예측 장치 및 방법	출원일 : 2021.08.12	출원	임세준
	출원번호 10-2021-0106863 본 발명은 자율주행 차량의 경로계획 프로세스에서 필수적으로 동작해야 하는 차량 경로예측 장치임. 해당 기술은 실시간으로 동작이 요구되는 시스템이므로, 추론 시간 단축과 정확도 사이의 트레이드오프 관계에서의 최적을 찾아내는 것이 주요 내용임. 본 발명은 딥러닝 모델의 전파과정 간소화를 통해 정확도 감소를 최소화하면서 추론 시간을 단축시켰다는 점에서 우수성이 있음			
27	듀얼 클러치 트랜스미션	등록일 : 2020.11.16.	등록	장시열 /김동욱
	<div> <div>  <div> IPC : F16D 13/52 F16H 3/093 출원번호 : 1020180139926 등록번호 : 1021813440000 공개번호 : 1020200056061 대리인 : 특허법인이룸리온 </div> </div> <div> 출원인 : 국민대학교산학협력단 출원일자 : 2018.11.14 등록일자 : 2020.11.16 공개일자 : 2020.05.22 발명자 : 장시열 김동욱 </div> </div> <div> <div>유사특허</div> <div>중보</div> </div> <div>열기</div>			

- 학생들의 연구 논문이 특허로 출원될 수 있도록 하는 국민대학교 주최 특허 경진대회에서 다수 학생이 입상하여 특허 출원을 진행하였으며, 이를 본 교육연구단에서 적극적으로 활용하며 확대 운영하여 좋은 논문이 특허를 연결될 수 있도록 지원할 계획임.

대상: 오테영(지도교수 박기홍), 최우수상: 오기성/김희중(지도교수 임세준)



[그림2-12] 2021 대학원생 논문기반 지식재산권 출원 공모 시상식
(2021.07.14.), 출처: 온라인 중앙일보

4. 신진연구인력 현황 및 실적

(1) 교육연구단 신진연구인력 확보를 위한 제도 운영현황

- 국내외 우수 신진연구인력 유치를 위해 참여교수진의 협력 컨소시움을 활용하여 박사인력 풀 확보 및 관리를 진행 중임.
 - 산업체: 현대자동차, 현대모비스, 현대오트론, 현대엠엔소프트, 현대위아, 현대로템, 현대케피코, 한국지엠, 만도, 삼성전자, LG전자, LG이노텍, LG화학, 네이버 등
 - 연구소: 자동차안전연구원, 한국 자동차연구원, 한국기계연구원, 전자통신연구원, 전자부품연구원 등
- 해외 대학/연구소 방문 연계를 통한 우수 신진연구인력 유치 계획하고 있었으며, 구체적으로 미국 Stanford University, University of California, Irvine, Kettering University, University of Florida, 일본 Hokkaido University, Hiroshima University, 체코 Brno University of Technology 방문 및 홍보를 계획하였으나 코로나 상황으로 인하여 개별 교수의 네트워킹 차원에서 머무르는 한계 상황임. 따라서, 추후 방문 연계가 가능한 시점에 해외 신진연구인력 확보가 본격 추진될 예정임.

① 우수 신진연구인력 인건비 지원 계획

- 우수한 신진연구인력의 안정적인 연구 활동 보장을 위하여 계약 시점을 기준으로 최근 2년간 4편 이상의 주저자 SCI(E) 논문 실적을 보유한 신진연구인력에 대해서는 아래와 같은 혜택을 부여
- 참여교수와 공동연구 과제 수행을 통한 협업 및 추가 프로젝트 참여를 통해 추가 인건비를 확보하여 국내 최대수준의 인건비 지원, 1개 이상의 정부 과제 또는 산학 공동연구과제 참여 기회 제공

② 연구 인센티브 제도 활용 계획

- SCI(E)급 논문 출판 장려를 위한 연구 인센티브 지원하며, 연구의 질적 향상을 위해 JCR IF 기준으로 차등 지원
- 주저자로 SCI급 연구 논문 게재 시, 연구 해당 분야 JCR IF 랭킹 순으로 10% 이내 450만원, 20% 이내 360만원, 40% 이내 270만원, 그 외 180만원 지급. 공동 저자의 경우는 공동연구실적 인정환산율을 적용하여 계산 (전임 교수 동일 기준 적용)
- 특허 등록 장려를 위한 인센티브를 지급할 계획으로, 교내 산학 협력단을 통해 해외 특허 등록 시 건당 100만 원의 장려금을 지급할 계획임.

③ 우수 신진연구인력을 위한 기타 지원 계획

- 산학연 공동연구/기업체 인사 재교육 프로그램에 박사후과정, 계약 교수가 참여하도록 하여, 연구 교육 기회 제공, 관련 업계 진출 용이성 확보, 참여 인센티브를 통한 추가적인 인건비 확보 유도
- 연구 및 교육을 통한 정부연구기관 및 산업체와 협업 기회 제공을 도모하며, 이미 확보한 첨단 기자재와 SW 고가의 연구 장비를 산업체 공동연구, 산업체 재직자 교육을 비롯한 교

육/연구 활동에 활용할 수 있도록 지원

- 본교 산학 협력관에 연구 공간 지원하여 안정적인 지속 가능한 연구 환경 구축 : SCI(E)급 논문 출판을 위한 영어 논문 교정 및 논문 게재비 지원하고 학술 활동을 위한 실험재료비, 문헌수집비 등의 제반 경비 지원. 국내·외 학술대회 참가 지원금 지급
- 융복합 기획팀 기획비 지원금, 융복합연구회 지원금, 연구제안서 작성 보조금을 지원

④ 교육연구단 차원 제도 운영계획

- 안정적 학술/연구 활동 지속을 위한 제도적 장치 구축, 계약 시점으로부터 최근 2년간 SCI(E)급 논문을 4편 이상 게재한 우수 신진연구인력의 경우 아래와 같은 사항 보장 계획
- 최소 2년의 계약 기간을 보장, 연 1과목의 대학원 강의 개설 보장
- 주저자로 학술대회 논문 발표 시 국내학회 연 2회, 국외 학회 연 1회 경비 지원
- 교육연구단 참여교수 및 대학원생과의 공동연구를 위한 제도화 : 참여교수 중 지도교수를 선정하고 해당 연구실 구성원으로 학술연구 활동 참여
- 참여교수와 공동연구 과제 수행을 통한 협업 및 추가 프로젝트 참여를 통해 프로젝트 기회 부여 및 추가 인건비, 재료비 및 연구활동비를 지원
- 교원 임용 확대: 전임교원 임용 시 학문 후속세대와 BK21 교육연구단 출신자를 우대하고 연구실적이 탁월한 학문 후속세대에게 특별채용 제도를 시행하는 등 학문 후속세대의 교원 임용을 확대함.
- 박사후연구원(post-doc) 채용 확대: 학문 후속세대의 안정적이고 독립적인 연구 활동을 보장하기 위해 BK 교육연구단의 박사후연구원 신규 임용을 지원하고, 대학 차원의 연구교수 지원사업을 시행함.

(2) 최근 1년간의 신진연구인력 현황 및 실적

① 신진연구인력 확보 실적

- BK사업 1차년도 기간에 박사후연구원 3명을 채용하였으며 이 중 2명은 1차년도 기간에 미래자동차 분야 산업계로 배출되어 현재 1명의 박사후연구원이 교육연구단에 소속되어 연구를 진행하고 있음.
- 박기영 박사후연구원: BK사업 1차년도 기간에 박사후연구원으로 채용되어 현재까지 신진연구인력으로서 연구를 진행하고 있으며, 박기영 박사의 총 실적은 논문 SCIE/SCOPUS 7편, KCI 3편을 현재까지 게재하였으며 15건의 국내외 학술대회 참여, 특히 2건 출원 경험 이 있는 우수 신진연구이므로 본 교육연구단에서 채용하여 연구를 장려하고 있음. BK사업 1차년도 기간 안에 박기영 박사의 실적은 SCOPUS 논문 1편, 국내학술대회 1편, 특허 출원 2편임을 감안하였을 때 추후 지속적인 교육연구단의 지원 아래에 양질의 많은 실적을 낼 수 있으리라 판단됨.
- 이용기 박사후연구원: BK사업 1차년도 기간에 박사후연구원으로 채용되어 교육연구단의 지원으로 연구를 진행하다가 현재에는 한국 자동차연구원으로 입사를 하였음. 이용기 박사

의 총 실적은 논문 SCIE/SCOPUS 4편을 현재까지 게재하였으며 14건의 국내외 학술대회 참여, 특히 1건 출원 경험에 있는 우수 신진인력이므로 본 교육연구단에서 채용하였으며 이러한 우수한 연구실적을 인정받아 국내 최고의 자동차 관련 연구기관인 한국 자동차연구원에 입사한 상태임. 이처럼 우수한 인력을 다수 채용하여 지속적인 미래자동차 분야의 전문가를 양성하는 교육연구단의 입지를 다질 계획임.

- 이택규 박사후연구원: BK사업 1차년도 기간에 박사후연구원으로 채용되어 교육연구단의 지원으로 연구를 진행하다가 현재에는 한화디펜스로 입사를 함. 이택규 박사는 논문을 SCIE/SCOPUS/KCI 6편을 현재까지 게재한 경험에 있는 우수 신진인력이므로 본 교육연구단에서 채용하였으며 이러한 우수한 연구실적을 인정받아 국내의 독보적인 방위산업 기업인 한화디펜스에 입사한 상태임.

(3) 계획 대비 실적 분석을 통한 신진연구인력 향후 추진계획

① 박사후연구원 추가 확보계획

- BK사업 1차년도에서 3명의 우수한 박사후연구원을 채용하는 실적을 달성하였으나, 2명이 1차년도 전체 기간을 채우지 못하고 미래자동차 분야 산업계로 이직하는 한계점이 있었음. 2명의 신진연구인력이 미래자동차 분야의 우수한 산업계 회사/연구소로 이직하는 것은 그만큼 경쟁력 있는 인력을 교육연구단에서 확보했었다고 바라볼 수도 있지만, 실제적인 교육연구단의 신진연구인력 운영 차원에서는 단점으로 작용함. 따라서, 이러한 1차년도의 운영 한계점을 바탕으로 추후 채용 계획인 박사후연구원의 경우에 채용 과정에서 박사후연구원 가능 기간 및 지속 가능성을 별도로 반영하여 본 교육연구단에 최소 1년 이상 이바지할 수 있는 인력을 선발하는 것을 계획 중임.

② 연구교수 추가 확보계획

- BK사업 1차년도에 미확보한 연구교수 부분의 채용을 위하여 1차년도 채용 공고한 내용을 바탕으로 여러 가지 인센티브/채용 조건 등을 개선하여 2차년도 이후부터 지속적인 연구교수 채용이 가능토록 진행할 예정임. 논문/학술대회/특허에 강점을 지닌 우수 연구교수를 채용하고 기존 국민대 자동차공학전문대학원 교수와의 협업 구조를 마련하여 지속 가능한 실적 배출 체제를 구축할 계획임.

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-10> 미래자동차 분야 참여교수의 교육역량 대표실적 (2020.09.01.~2021.08.31. 기간 실적)


연 번	참여 교수명	연구자등록번호	세부 전공 분야	대학원 교육 관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
	참여교수의 교육 관련 대표실적의 우수성				
1	양지현	11157621	자동차전기/전자	산학연계 iPBL1 대학원 교과목 신설 운영	증빙: 수업계획서 하기 본문 첨부
	<p>2021-1학기 BK21사업 계획서에 명시한 산학연계 iPBL(Industry Project-Based Learning) 교과목을 신설하여 교과목을 운영하였으며 산학연 실무 과제가 많은 국민대 자동차공학전문대학원의 특성과 강점을 반영하여 강좌를 진행하였음. 양지현/박기홍/이근호 교수 3명의 BK사업 참여 전임교원이 공동 팀티칭 방식으로 진행하였으며 양지현 교수는 대표 교수를 맡아 첫 신설 강좌의 성공적 운영에 공헌함. 산학연계 iPBL1의 하나의 유형인 산학 협력형 iPBL을 총 17명 수강하여 산학연계 교과목으로 대학원 학점(3학점)을 인정받았음. 본 신설 산학연계 iPBL1 교과목은 현대자동차 남양연구소, 현대모비스, 큐로, 보그워너, 푸름게이디 등 현업멘토 8인이 참여하였으며, 학생별 최소 70시간 분량 일지를 작성하도록 의무화하였을 뿐만 아니라 현업멘토와 지도교수의 평가 보고서를 제출 완료하도록 하여 내실 있는 과목으로 자리 잡을 수 있도록 수업 체계를 수립하여 운영하였음.</p>				

수업 계획서 (2021학년도 1학기)			
인기대학	자동차공학전공대학원	배정 학과	자동차공학전공대학원
과목명	산학연계 (PBL I)	교과목코드-분반	710240a-01
학점(시간)	3.0 / 3.0	이수 학년	
수업시간	금 104, 108, 114, 118, 124, 128(18:00~20:40)	강의 실	공학관 2층202호실
외국어 강의		평가방법	P/N
선수미록		강좌출제 이치	
면담시간 (office hour)			
담당교수	성 명 : 양지현 연구실 : 공학관 503호	연락처	전 호 : 02-910-6742 E-mail : yangjh@kdmi.n.ac.kr 홈페이지 :
담당조교	성 명 :	연락처	전 호 : 홈페이지 :
장부파일		동영상첨부파일	

1. 교과목 개요
<p>산학연 협력 연구 내용을 정규 교육과정에서 반영하여, 교육-연구의 선순환 체계를 구축함. [산학협력형] 또는 [글로벌협력형] 중 택1하여 수강.</p> <p>[산학협력형] 연구소 및 산업체와 과제를 수행하면서, 학기 중 총 7시간 이상 산업체 방문 및 공동 실험(본교 장비 활용 가능)을 진행함. 연구 일지를 작성하고, 현업 담당자-지도교수-수강생 간의 정기적인 논의 절차를 진행함.</p> <p>[글로벌협력형] 해외 협약대학 또는 타대학, 연구소 등에서 20일 이상의 교육 또는 연수에 참여. (단, 해외학점 교류자 제외)</p>
2. 수업목표
<p>산업체와 사회의 요구사항을 반영한 과제(본교 산학협력단 등록 과제에 한함)에 참여하고, 협력 연구를 진행한다.</p> <p>실험, 회의 등의 협력 연구 내용을 기록하고, 현업담당자와 지도교수의 피드백을 반영한다.</p> <p>과제를 진행하면서 배운 점과 목적 달성 여부를 요약하고, 발표한다.</p>

강연식	10644774	자동차계측/ 제어학	KMOOC 강좌 신규 개설: 자율주행 자동차 기술	http://www.kmooc.kr/courses/course-v1:KMUK+CK-KMUK_02+2021_1/about
-----	----------	---------------	--------------------------------------	---

강연식 교수가 참여한 K-MOOC 강좌 “자율주행 자동차 기술”은 2020.09.21.~2020.12.19.에 K-MOOC 플랫폼을 통해 신규 개설되었으며, 첫 강좌 운영에서 수강생 233명, 청강생 112명이 수강하여 총 345명이 본 강좌를 수강한 만큼 성공적으로 시작 운영되었다고 판단됨. 강연식 교수는 본 강좌 개발에 주도적으로 참여하였을 뿐만 아니라 KMOOC 운영을 위해 대표 교수로서 수업 운영 및 진행을 총괄하였음. 본 강좌는 국민대 자동차 IT 융합학과 교수 3명(BK사업 참여 교원)과 소프트웨어학부 교수 2명이 2019년에 공동개발 완료하였으며, K-MOOC 서비스를 통해 온라인으로 강의가 제공되고 있으며 지속적인 강좌 운영이 활발하게 이어질 예정임. 강연식 교수는 전체 강좌 중에서 자율주행 기술 개요를 주제로 전체적인 자율주행 기술들에 대해 쉽게 강의하여 전공 학생뿐만 아니라 일반인들도 수강 가능한 강좌로 구성하였음. 본 K-MOOC 강좌는 자율주행을 구성하는 핵심기술들을 교수 총 5명이 협력하여 자율주행 기술 개요 및 동향, 인공지능 기반 인식 기술, 경로 계획 기술, 정밀지도 및 위치 인식 기술로 나눠서 구성되었으며, 국내의 자율주행 관련 강좌가 부족한 상황에서 대표 기초과목으로 활용이 시작되고 있으며 향후 지속적인 강좌 운영을 통해 다수의 수강인원 배출이 목표임.



자율주행자동차기술

청강 등록 | 연습하기 | 미리보기

강좌 정보

등록 정보

유형별 (관리자, 운영팀, 학습자) 등록 인원


인증	0
청강	112
수강	233
전문과정	0
합계	345

강좌 소개

수업내용/목표

- 자율주행의 개념과 요소기술 및 구성요소 이해
- 자율주행에 적용되는 다양한 인공지능 및 기계학습 기법 이해
- 자율주행기술이 구현되는데 필요한 기본 원리 이해
- 다양한 인공지능 기법의 적용 방법과 활용사례 소개

홍보/전시 영상



분야: 공학 (교통·운송)

난이도: 전문가초

운영기관: 국민대학교

전화번호: 02-910-6561

주자: 15주 (유급학업연장시간) (주당 02시간 00분)

학습인정시간: 10시간 00분 (총 동영상시간) (11시간 30분)

수강 신청 기간: 2021.02.01 ~ 2021.06.11

강좌 운영 기간: 2021.03.02 ~ 2021.06.18

강좌 기본 정보

강좌 이름: 자율주행자동차기술

강좌별 운영번호: 2020_T2

강좌 번호: CK-KMUK_02

기관: KMUK

개강일: 2020년 9월 21일 09:00 KST

종강일: 2020년 12월 19일 09:00 KST

김종찬	10950397	내장형 시스템	KMOOC 강좌 운영: 자동차-SW-디자인 융합기술의 기초	http://www.kmooc.kr /courses/course-v1: KMUK+CK_KMUK_01+ 2020_T3/about
-----	----------	---------	--	---

김종찬 교수는 2020.09.07.~2020.12.16.기간동안 K-MOOC 플랫폼을 통해 자동차-SW-디자인 융합기술의 기초 강의 운영에 기여하여 수강생 263명, 청강생 230명을 배출하여 총 493명의 수강인원을 달성하였음. 2017년 K-MOOC 강좌 “자동차-SW-디자인 융합기술의 기초”개발에 참여한 뒤로 K-MOOC을 통해 지속적인 강의 운영을 진행하였음. 본 강좌는 BK사업 참여하는 자동차공학과 교수 1명, 자동차 IT 융합학과 교수 1명 외 3명이 공동 개발함. 김종찬 교수는 전자제어와 지능형 자동차, 차량 S/W공학을 주제로 강의하였으며, 컴퓨터시스템과 S/W가 자동차 제어에 도입된 이유와 발전 과정에 대하여 설명하고, ADAS와 자율주행을 위해 인공지능 기반의 컴퓨터시스템 도입에 대해서 강의하였음. 파워트레인, 샤시, 바디 등 해당 제어 도메인을 구성하는 부품들과 이를 제어하는데 사용되는 센서, 액추에이터, 제어기 구조와 S/W구조에 대하여 설명하였고, 그리고, 소프트웨어 오동작으로 발생한 사고 사례를 분석하고 자동차 소프트웨어 개발에 적용하는 ISO 26262 기능 안전 표준과 마이크로프로세서 구조에 대하여 설명하여 유익한 강의를 구성하였음. 2018년부터 2020년에 이르기까지 다수의 수강생이 수강하여 성공적인 교육 강좌임을 입증하였음.

자동차 SW 융합기술



자동차 SW 융합기술 이영욱 교수 외 4명

자동차-SW-디자인 융합기술의 기초

청강 등록

학습하기

미리보기


강의 소개

본 강좌의 목적은 자동차에 관심 있는 사람, 자동차 분야에 종사하는 분에게 필수적인 공학 이론지식을 교육함에 목적이다. 특히 최근 생산되는 자동차의 구조와 전자제어 시스템을 비롯하여 디자인 및 SW에 주안점을 두고 총 5명의 교수들이 제작했다.

친환경 자동차, 안전에 관한 최신 정보와 디자인 측면의 자동차 발전사, 차량의 전자화 고도화에 따른 SW의 개발에 관한 내용을 이해하는 것을 목적으로 한다.

수업 목표는 자동차의 역사, 디자인, 성능의 발전 과정 그리고 자동차의 시스템 구조를 설명할 수 있는 것이다.

교수 소개



김종찬(국민대학교 자동차IT융합학과 교수)

서울대학교 컴퓨터 공학 박사

현 한국정보과학회 컴퓨터시스템사이언티 이사

현 한국정보처리학회 이사

현 한국자동차공학회 전기전자ITS부문 이사

공학 (기개·공속)

교양

국민대학교

02-910-6561

15주 (휴강 02시간 00분)

22시간 53분 (중·동영상시간 13시간 23분)

2020.09.07 ~ 2020.12.15

2020.09.07 ~ 2020.12.16

강좌 정보

등록 정보

유형별 (관리자, 운영팀, 학습자) 등록 인원

인증	0
청강	230
수강	263
전문과정0	
합계	493

강좌 기본 정보

강좌 이름 자동차-SW-디자인 융합기술의 기초

강좌별 운영번호: 2020_T3

강좌 번호: 국민대학교

기관: KMUK

개강일: 2020년 9월 7일 09:00 KST

종강일: 2020년 12월 16일 08:00 KST

유진우	11330978	자동차전기/전자	매치업 지능형자동차 온라인 교육과정 개발	https://edu.hyundai-ngv.com/main/page.jsp?pid=online2.matchup2
-----	----------	----------	------------------------------	---

유진우 교수는 교육부-국가평생교육진흥원 매치업 사업 지능형 자동차 분야 교육과정 개발 참여하였음. 매치업 사업은 4차산업혁명 분야 대표기업과 교육기관이 컨소시엄을 구성해 온라인 기반 교육과정 및 직무능력평가인증모델을 개발·운영하는 것으로 4차 산업 분야의 직무능력 향상을 희망하는 대학생, 구직자, 재직자 등을 위한 산업 맞춤 단기 직무인증 과정임. 현대자동차/현대엔지니어링(대표기업 및 교육기관 컨소시엄)이 운영하는 지능형 자동차 분야의 온라인 교육과정 개발에 국민대 자동차 IT 융합학과 유진우 교수 참여하여 산학연 공동 교육과정 개발에 이바지함. 유진우 교수는 “판단” 분야의 내용 전문가로 4개월 (2020.10.30.~2021.02.28) 동안 참여하여 온라인 강의 제작과 교재 개발 완료하였고, 2021년 상반기부터 매치업 강좌 운영 중이며 이를 통해 전공자/비전공자 모두에게 접근 가능한 교육과정 제공에 기여함.

매치업 (Match業)

4차 산업 분야의 직무능력 향상을 희망하는 대학생, 구직자, 재직자 등을 위한
산업 맞춤 단기 직무인증 과정입니다.
해당 분야 대표기업의 교육 프로그램 이수자를 대상으로 직무능력을 인증하는 프로그램입니다.

지능형 자동차 분야 핵심직무 소개

자율주행 자동차는 운전자가 차량을 운전하지 않아도 스스로 움직이는 자동차를 말합니다. 현대자동차그룹은 2021년 고속도로 자율주행이 가능한 레벨 3 자율주행차 개발과 동시에 도심 자율주행이 가능한 레벨 4 자율주행차 개발을 목표로 하고 있습니다. 현대엔지니어링 그룹 내 지능형자동차 분야 핵심직무를 공통/인지/판단/제어/통신 및 네트워크로 구분하여 도출하였으며, 해당 직무 능력을 향상시킬 수 있는 온라인 교육 프로그램을 개발하였습니다. 학습자들은 교육을 수강하며 직무능력을 향상시키고 인증서를 받을 수 있는 좋은 기회가 될 것입니다.



과정 개요서

SW 아카데미

[Online]
자율주행 자동차의 판단기술(심화)

교육형태: 온라인 콘텐츠
교육시간: 약 3.5시간
담당교수: 국민대 유진우 교수

본 과정은 경로 생성기술/경로 추종기술/자율주행 판단 및 경로계획 기술 /주행상황 판단 기술에 대해 이해할 수 있는 심화 과정입니다.

- 학습목표**
 - 판단기술 및 센서로 본 주행 상황 판단과 주행 상황 판단 방법론 심화 이해
 - 자율주행 경로 생성기술과 경로추종 기술의 알고리즘 심화 이해
 - 가짜로 미래에 지능형 자동차 관련 업무를 수행하기 위한 기본개념 습득과 필요한 기술자
 - 강조 무관
- 학습대상**
 - 차량 제 1차 조인 모든 종종 시 이수 처리
 - 작업 도구를 능숙하게 사용
 - 중간 과제 제출
 - 기출 문제: 평가 70점 이상
- 이수기준**

차시	교육 내용	차시	교육 내용
1	차량 센서 관측에서의 판단 기술 심화	11	Fal Safe 주행 판단 심화
2	도로 인프라 관측에서의 판단 기술 심화	12	LiDAR SLAM 기반 청원지도 생성 방법론
3	Rule-Based Approach 기반 판단 기술 심화	13	LiDAR 기반 위치인식 방법론
4	AI-Based Approach 기반 판단 기술 심화	14	Camera SLAM 기반 청원지도 생성 방법론
5	차선 유지 주행 판단 심화	15	Camera 기반 위치인식 방법론
6	차선 변경/주행 주행 판단 심화	16	A* 알고리즘 심화
7	교차로/차도 유턴전 주행 판단 심화	17	RRT 알고리즘 심화
8	돌발상황/사고상황 주행 판단 심화	18	RRT* 알고리즘
9	일반적 날씨상황 주행 판단 심화	19	Reinforcement Learning 심화
10	V2X 정보 기반 주행 판단 심화	20	Reinforcement Learning 기반 경로생성 알고리즘 심화
중간 평가 / 테스트 제출*		기말고사	

*테스트 평가 내용 : 자율주행 기술에서 End-to-End 자율주행 방식에 대해서 조사하고, 기술적 관점에 대해서 분석 하여 설명하시오.



6. 교육의 국제화 전략

1.1 교육프로그램의 국제화 현황 및 계획

(1) 교육연구단 신진연구인력 확보를 위한 제도 운영 현황 및 계획

① 외국대학과의 국제화 교육프로그램 신설

- 복수 학위제 추진을 위하여 자동차 분야 강점을 보유한 외국대학과의 MOU 8건을 확보. 복수 학위제 추진은 코로나 상황이 나아지면 진행하기로 협의하였으며, 현재 상황에서 가능한 Kettering University와의 2가지 교육프로그램을 신설하여 추진 완료함.
- GM이 설립한 Kettering University(구GMIT)는 미국 대학중 자동차공학 관련 분야에 강점을 보유하고 있으며 국민대 자동차 융합대학과 자율주행 자동차 연구, 학생 자작 자동차 제작 등의 분야에서 활발한 교류를 진행해 왔으므로 지속적 교육협력 관계를 유지할 계획임.
- Kettering University 총장의 본교 방문 MOU 체결 (2018.08), 본교 자작 자동차동아리 (KORA)의 노하우 전수 및 국제대회 SAE 준비를 위한 Kettering University 방문 교류 진행 (2019.05), 본교 재학생 3명 Kettering University의 단기연수 프로그램 참여 (2019.08), KMU- Kettering 복수 학위제 추진 및 초안 마련 (2019.10). 이와 같은 협력 관계 추진을 통해 교육 국제화 프로그램 추진 진행 중.
- KMU-Kettering IBMA(Integrated BS/MS Program in Automotive Engineering) 초안을 마련하였으므로 코로나 상황이 나아지면 학위제 관련 추진 예정이고, 현재는 비대면 원격 교육프로그램을 통해 공동교육 진행 중임.
 - 석사과정 재학 기간을 연장하여 3.5년(학사)+2.5년(석사)=6년 학 석사 연계 교육과정
 - 석사 1학기를 마치고 Kettering 대학에 한 학기 연수 프로그램 참여
 - 기존 일반대학원 학 석사 연계과정은 3.5년+1.5년의 5년 과정으로 학업 기간이 짧아 우수 대학원 인재양성에 한계가 존재함. KMU-Kettering 학 석사 연계과정은 글로벌 실무 인재 양성 목표에 맞게 자동차 분야에서 저명한 미국 Kettering 대학연수를 필수로 함.

② 외국 연구소/산업체 기반 교육프로그램 운영 계획

외국 연구소/산업체들과의 협업 기반 교육프로그램 구축을 위하여 교육센터 6개를 유치 및 운영하고 있으며, 이를 기반으로 지속적인 국제적 교육프로그램 개발 및 운영 예정임.

- 독일 IPG Automotive 교육센터 설립 및 운영 (센터장 박기홍 교수, 2017.07~현재): IPG사는 차량동역학 소프트웨어인 CarMaker와 차량 샤시모듈의 검증시스템인 HILS시스템을 전 세계의 자동차 제조사와 부품업체에 제공하는 강점 보유하였으며, 국민대는 IPG사의 소프트웨어 지원을 기반으로 HILS 모델링 강좌를 개발하여 기업체 엔지니어들에게 제공하는 산학 협력 모델을 구축하여 활발한 기업 재직자 재교육을 진행
- 미국 GM PACE 센터 설립 및 운영 (2016.12~현재) : GM PACE (Partners for the Advancement of Collaborative Engineering Education)는 GM(General Motors)을 비롯한 글로벌 회사들을 중심으로 전세계 유수의 대학들과 산학 협력 프로그램을 통해 우수한 자동

차 엔지니어를 양성하는 단체이며, 국민대는 PACE로부터 국내 최대규모인 4,650억 규모의 투자 유치를 받아 산학 협력 진행

- 독일 Bosch계열사 ETAS 교육센터 설립 및 운영 (센터장 박기홍 교수, 2014.02~현재) : 국민대는 지난 2014년부터 ETAS와의 글로벌 산학 협력을 통해 LABCAR(HILS 시뮬레이션을 위한 RT-OS 툴), ASCET(모델기반 소프트웨어 개발 툴), AUTOSAR(차량 소프트웨어 플랫폼 개발 툴) 기반의 연구개발 및 교육지원을 해왔으며, 이를 통해 국내 완성차 및 자동차 부품회사의 엔지니어 재교육 및 경쟁력 강화에 이바지
- 프랑스 Dassault DYMOLA 교육센터 설립 및 운영 (센터장 허승진 교수, 2013.08~현재): Dassault Systems의 DYMOLA는 시스템 엔지니어링을 구현하는 솔루션으로 기계, 전기/전자, 열/유체, 제어 시스템을 모델링 및 시뮬레이션 가능. 국민대에 DYMOLA 교육센터를 설립하여 다양한 산업군에 적용 가능한 20여 개의 라이브러리를 기반으로 멀티-엔지니어링 시스템 모델링과 시뮬레이션 관련 교육 진행
- 네덜란드 TASS 교육센터 설립 및 운영 (센터장 박기홍 교수, 2013.09~현재): 국민대 내에 국민대-TASS인터내셔널 산학 협력센터를 설립했으며, 국민대는 TASS측로부터 45억원 상당의 PreScan(첨단안전 자동차 시뮬레이션 소프트웨어)을 기증받아 첨단안전 자동차 분야의 기술 발전과 전문인력 양성을 진행

③ 외국대학 및 연구소와의 인적 교류 계획

- 외국대학/연구소와의 32건 인적 교류를 진행하여 국제적 인적 교류 네트워크를 구축하였으며, 이를 기반으로 미래자동차 분야의 지속적 공동연구 및 기술교류 진행 중임. 이러한 실적을 바탕으로 대면/비대면 교류 전략을 수립하여 지속적인 인적 교류를 진행할 예정임.
- 외국대학 및 연구소 인적 교류 계획: 현재 외국대학/연구소와의 향후 10건의 인적 교류 계획이 있으며, 구축해 놓은 네트워크를 통한 해외 유수의 대학 및 연구소와 미래자동차 분야의 인적 교류 지속적 확장 예정임. 코로나로 인해 연기된 부분들은 국제 상황에 맞춰 추후 진행 예정임.

<표 2-11> 당초 1차년도 해외대학 및 연구소 인적 교류 계획

교류 기관	국가	예정 기간	교류 목적	교수명
Kettering University	미국	2020~2025	국민대-Kettering 교수 및 학생 교류	박기홍
Brno University of Technology	체코	2021.01	자동차 구동 모듈 내구성 향상 연구 협력	장시열
Hokkaido University	일본	2021.01~현재	홋카이도 대학 해외석학 초빙 및 PBL 수업	이성욱

University of Florida	미국	2020~2021	자율주행 기술교류 Indy Autonomous Challenge 준비	김정하
University of California, Irvine	미국	2020.03~2021.02	자율주행 컴퓨팅 플랫폼	김종찬
IAV 연구소	독일	2020.09	e-Transaxle 설계연구 협의	장시열
San Jose State University	미국	2020.03	자동차 인간공학 공동연구	양지현
Hiroshima University	일본	2020~현재	전기차/포물리자동차 기술 교 류 및 PBL 수업	이성욱
Schaeffler 연구소	독일	2020.09	차세대 e-Powertrain 구동모듈 설계 협의	장시열
Moovita	싱가포르	2020.02~2020.08	자율주행 기술교류 LiDAR 기반 물체추적 알고리즘 연구/개발	김정하

④ 미래자동차 분야 해외학자 활용 계획

- 전공 3대 트랙인 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI 분야별로 저명한 해외학자를 초빙하여 강의 트랙별 전문성 향상 강화
- ‘자율주행 안전제어 트랙’ : 박기홍 교수, 네덜란드 TNO 연구소의 대형 화물차 군집주행 기술 관련 ENSEMBLE Project 연구팀과 기술 협업 및 초청 세미나를 통해 국내에서 추진 중인 V2X 연계 군집주행 제어 기술 협력 (2020~지속 예정)
- 신성환 교수, 덴마크 DTU와의 해외석학 초빙 세미나 및 차량 시뮬레이터 개발/차실 내부 음성인식 성능 향상 기술에 대한 협업 추진 (2021~지속 예정)
- ‘xEV 고성능화 트랙’ : 장시열 교수, 체코의 Brno University of Technology와 과거 10여 년 동안 양국 정부의 각각의 연구 펀드로 공동연구를 추진하고 있었으며, 자동차 구동 시스템의 내구성 향상 방법에 대한 초청 세미나 계획 (2021.01~지속 예정).
- 이성욱 교수, 일본 홋카이도 대학의 해외석학 초빙 및 PBL 수업을 연간 4회 이상 계획 중이며, 지속적인 교류와 대학 차원의 우수 외국인 학생 교환 유치를 목표로 함(2020~지속 예정).
- 장시열 교수, 프랑스의 University of Lyon와 University of Poitiers의 Michel Fillion 교수와 함께 Powertrain의 윤활 및 냉각 등의 Tribology에 관한 교류 및 초청 세미나 계획 (2020.10~지속 예정).
- ‘자율주행 SW 및 AI 트랙’ : 김종찬 교수, 2020년 3월부터 University of California, Irvine의 Nikil Dutt 교수 연구팀의 Information Processing Factory (IPF) 프로젝트에 참여. 도심지/고속도로 등 변화하는 주행 상황에 적응하는 자율주행 컴퓨팅 플랫폼 개발 활용에 관한 초

청 세미나 계획 (2021.03~지속 예정)

- 이상헌 교수, 미국 아이오와 대학의 해외 석학을 초빙하여 디지털 휴먼 모델링, 인공지능과 3차원 형상 등에 대한 세미나를 계획중이며 향후 지속적인 교류 및 공동연구를 추진 (2021~지속 예정)
- 임세준 교수, 싱가포르 NTU Smart Mobility Lab 해외석학 초청세미나 개최 및 온라인 활용 PBL 공동개발을 통해 학생들 간 학술교류 촉진 및 우수학생 유치 (2020~지속 예정)

⑤ 우수 외국인 학생 유치 전략 및 계획

- 국민대학교 자동차공학전문대학원 외국인 학생 유치 전략
 - 자동차공학전문대학원에 입학하는 외국인 학생 전원에게 장학금 50% 보장
 - 외국인 학생 전원 대상의 기숙사 제공 및 해외학회 논문 발표 1회 이상 지원
 - 외국인 유학생의 성공적인 정착을 위한, 재학생과의 1:1 매칭제도 운영, 지원 및 홍보
 - 자체적인 우수 외국인 학생 선발/평가를 통한 추가 장학금 지급 제도 신설
 - 외국인 졸업생의 국내 기업/연구소 취업 장려를 위한 한국어 언어강좌/인적 네트워크 제공
 - 기업 정보 제공 및 취업알선 제도를 통하여 국내 기업/연구소 취업 기회 확대
 - 외국인 학생들에게 우수 연구에 대한 인센티브 및 논문의 질적 향상을 위한 연구환경 조성을 통해 우수 연구 성과를 달성할 수 있도록 하는 방안 마련하고 이러한 결과를 향후 학생유치 홍보에 활용할 계획임.

(2) 최근 1년간의 교육프로그램의 국제화 현황 및 실적

① Kettering Univ. 국제화 교육프로그램 신설 및 운영실적

- 직접적인 방문을 통한 국제화 교육프로그램 학생 지원이 어려운 상황이므로 비대면 원격 교육을 통한 2가지 국제화 교육프로그램을 신설하여 학생들을 참여하도록 유도하여 성공적으로 국제적인 교육프로그램 체계를 구축하였음.
- Kettering University에서 열리는 English as a Second Language(ESL) Program에 국민대 자동차공학전문대학원 대학원생 총 7명이 2020.10.05.~2020.12.09. 기간 동안 참여하여 국제적인 교육프로그램에 적극적으로 참여하였음. ESL 강의는 영어 능력 향상 목적뿐만 아니라 English for Automotive Trends라는 주제로 진행되어 자동차 기술 동향에 대해서 영어 능력 향상을 도모하는 의미 있는 강의이므로 국민대 자동차공학전문대학원 학생들에게 매우 적합한 프로그램으로 판단되어 추진함.

Kettering 대학 ESL 프로그램 지원 공고	참여학생 이름	학위 과정
 <p>ENGLISH FOR AUTOMOTIVE TRENDS</p> <p>OCTOBER 5 – DECEMBER 11, 2020 Mondays and Wednesdays, 7:00 – 9:00 a.m. EST</p> <p>Students will learn to talk about 10 trends in the Automotive industry. Students will attend 20 live online lessons over 10 weeks for a total of 40 hours of instruction. Each lesson is two hours. Upon completion of the 10 week course, students will receive a certificate of completion with quiz grades, hours attended, and CEFR level. Readings, vocabulary flashcards, MP3s, and other course material will all be provided by the instructor.</p> <p>TOPICS</p> <p>Week 1 – Automotive Trends: Introduction and Forecasts Week 2 – NEVs Week 3 – Electric Week 4 – Autonomous Week 5 – Shared</p> <p>Week 6 – Human Machine Interface Week 7 – Standards Week 8 – Safety Week 9 – Automation in Manufacturing Week 10 – Globalization</p> <p>COURSE COST AND REGISTRATION</p> <ul style="list-style-type: none"> General Registration – Open to all, \$450 Partner University Students Registration – Partner university students only \$100 Kettering Undergrad or Grad Applicant – Free <p>"Hi everybody, My name is Huỳnh Bá Thái Hùng. I'm a second year student at the University of Technology and Education in Ho Chi Minh City in Viet Nam. Fortunately I had the opportunity to join the English for Automotive Trends class. This class has helped me with a lot of things such as: made me more confident, helped me improve my English skills, and especially gave me more knowledge about Automotive Trends in the world."</p> <p>"Chào mọi người, mình là Huỳnh Bá Thái Hùng, mình là sinh viên năm 2 của trường đại học Sư Phạm Kỹ Thuật thành phố Hồ Chí Minh. May mắn là mình có cơ hội được tham gia lớp English for Automotive trends. Lớp này giúp mình rất nhiều như: làm mình cảm thấy tự tin hơn, giúp mình trau dồi các kỹ năng tiếng anh và đặc biệt là có thêm kiến thức về các xu hướng của ngành công nghệ kỹ thuật ô tô trên thế giới."</p> <p>Hung, 2020 Spring Online English for Automotive Trends Automotive Engineering student from Ho Chi Minh University of Technology and Education</p> <p>REGISTER AT kettering.edu/ESL-ShortPrograms</p> <p>Kettering UNIVERSITY</p>	한규현	석사과정
	오기성	석사과정
	김영중	석사과정
	이누리	석사과정
	황재엽	석박사통합과정
	임희선	석박사통합과정
	김수연	석사과정

[그림2-13] Kettering University Winter Quarter 지원공고 및 참여현황

- Kettering University에서 열리는 Winter Quarter에 국민대 자동차공학전문대학원 대학원생 총 10명이 2021.1.11.~2021.03.27. 기간에 참여하여 해외 학기 수강 강좌에 적극적으로 참여하였음. Kettering 대학에서 국민대 자동차공학전문대학원 학생들을 위하여 8개의 대표 강좌에 대해 원격 수업 자격을 부여해주었으며 BK교육연구단은 학생들의 국제적 비대면 수업 지원을 위해 예산 및 지원을 아끼지 않아 성공적인 Winter Quarter 참여가 가능하도록 지원함. 실제로 총 10명의 대학원생이 4개 종류의 강좌를 수강하였으며 실제로 Kettering 대학 겨울학기에 해당하는 강좌를 그대로 수강하여 국제적인 교육 경험을 쌓을 수 있도록

진행하였음. 이러한 국제화 교육프로그램 활성화를 위해서 참여 학생들에게 추후 BK사업에서 국제학술대회 참여 학생의 권한을 우선 부여함으로써 학생들의 호응이 있도록 제도적으로 장려하였음.

Kettering Winter Quarter 강의 목록 및 지원 공고				참여학생 이름	학위 과정
ECE Principles for Mobility	Taylor, Allan	Electrical & Computer Eng	화, 목 8:00-10:05am	김대원	석사과정
Intro to Automotive Powertrain	Davis, Gregory	Mechanical Engineering Dept	월, 목 8:00-10:05am	박중후	석사과정
Advanced Vehicle Dynamics	Bastiaan, Jennifer	Mechanical Engineering Dept	화, 금 10:15-12:20pm	서동채	석사과정
Auto Bioeng : Occupant Protect	Atkinson, Patrick	Mechanical Engineering Dept	화, 금 3:35-5:40pm	손동균	석박사통합과정
Modeling of Dynamic Systems	STAFF	Electrical & Computer Eng	화, 금 3:35-5:40pm	엄준익	박사과정
Advanced Auto Power Systems	Davis, Gregory	Mechanical Engineering	월, 목 1:20-3:25pm	오기성	석사과정
Hybrid Elec.Vehicle Propulsion	Hoff, Craig	Mechanical Engineering	화, 금 1:20-3:25pm	이원우	석사과정
Mech & Design Sim Cmpsit Matr	Dong, Yaomin	Mechanical Engineering	화, 금 3:35-5:40pm	한규현	석사과정
1. 참가대상 : 아래 요건을 모두 충족하는 자이어야 함 가. 2020-2학기 재학생으로서, 4단계 BK21사업 참여학생인 자 나. 졸업학점이 1개 학기 이상 남은 자(2020. 2월 수료 및 졸업대상자 신청 불가) 2. 모집일정 - 신청기간 : 2020. 10.19(월) ~ 11.06(금) 17:00 - 서류접수 및 선발일정 : 11월 초~중순 예정(합격자 발표일은 추후 안내) 3. 신청방법 - 자동차공학전문대학원 교학팀(산학협력관 511-2호) 방문 또는 이메일(hzh49983@kookmin.ac.kr)로 제출 4. 제출서류 - 2020-2학기 Kettering University winter quarter 신청서 1부 - 지도교수 추천서 1부 - 공인영어성적(공인영어성적 유효기간이 지난 것도 인정) - 여학원수 증명자료(해당자에 한함) - 영문성적증명서 1부 5. 선발방법 : 서류(대학원 및 어학성적) 및 면접(영어기술, 소통능력) 평가 6. 지원사항 - 2020-2학기 전공 학점으로 인정 - Kettering University 수강료 100% 지원 - 케터링대학 대학원원교과목을 이수한 학생은 향후 BK21사업에서 국제학술대회 참여학생 선발 시 우선 지원함 7. 신청서 유의사항 - 한 학기 최대 수강가능학점인 12학점을 초과할 수 없음(2020-2학기 본교에 이미 12학점이 신청된 경우, Kettering University 신청 불가) - 수업기간 및 시간 철저히 확인 요함 - 이수한 과목의 성적은 본 대학원 전공과목으로 대체 인정되므로 재수강이 불가함				한원준	석사과정
				홍승우	석사과정

[그림2-14] Kettering ESL 프로그램 지원공고 및 참여현황

(3) 계획대비 실적 분석을 통한 교육프로그램의 국제화 향후 추진계획

① 비대면 방식의 교육프로그램 국제화 방안

- Kettering University는 자동차 기술 분야에서 내실이 있고 저명한 대학이므로 Kettering 대학과의 ESL/Winter Quarter 2가지 국제적인 교육프로그램 운영을 지속해서 운영할 계획임. 또한, 이러한 추진 노하우를 기반으로 그 외의 다른 유수의 자동차 강점 대학과의 국제화 교육프로그램 발굴을 통해 해외 대학과의 교육 교류의 저변을 확대할 예정임.
- 국제적인 코로나 상황이 나아지면 비대면 방식에서 머물지 않고 Kettering 대학과의 국제화 교육을 위한 학생들의 방문 수강을 추진할 계획임. 예산 부분에서도 교육프로그램 국제화를 위한 배정을 지속해서 추진 예정임.

1.2 참여대학원생 국제 공동연구 현황과 계획

(1) 대학원생의 해외 연구실 공동연구 실적

- 대학원생 해외 연구실 공동연구 실적 노하우를 바탕으로 지속적인 국제적 공동연구를 창출할 계획임. 해외 연구실과 4건의 공동연구를 진행하여 상호협력 기반 기술 성과물을 도출하였으며, 이를 기반으로 지속적 공동연구 추진계획임. 현재 해외 연구실 공동연구 7건의 계획을 보유하고 있으며, 자동차 분야별 공동연구 강화 예정. 코로나로 인해 1차년도에 당초 계획한 공동연구 계획을 시행하지 못하여 향후 코로나 상황에 따라 추진할 계획임.

〈표2-12〉 대학원생 해외 공동연구 계획

공동연구 수행기관	국가	예정 인원	연구 기간	연구 내용	교수명
University of California, Irvine	미국	4	2020.07~2020.12	자율주행 컴퓨팅 플랫폼 공동연구	김종찬
Moovita	싱가포르	1	2020.02~2020.07	자율주행 기술교류 LiDAR 기반 물체추적 알고리즘 개발	김정하
Schaeffler 연구소	독일	5	2020.09~2022.08	차세대 e-Powertrain 구동모듈 설계 협의	장시열
University of Florida	미국	4	2020.02~2022.01	자율주행 기술교류 Indy Autonomous Challenge 준비	김정하
Brno University of Technology	체코	4	2021.01~2022.12	자동차 구동 모듈 내구성 향상 기술 협력	장시열
Hokkaido University	일본	2	2021.01~현재	스마트농업 무인기술 데이터화 연구	이성욱
IAV 연구소	독일	4	2020.09~2022.08	e-Transaxle 설계연구 협의	장시열

(2) 대학원생 장·단기 해외연수 계획

- 대학원생의 전공 분야별 특성을 고려한 장·단기 해외연수를 활성화하여 이를 기반으로 국제적 경험을 통한 전공 역량 강화할 예정이며, 코로나로 1차년도에는 직접적인 방문 연구는 미비하였지만 추후 아래와 같이 미래자동차 분야의 국제적인 인적 네트워크를 기반으로 장·단기 해외연수를 적극적으로 추진할 예정임. 또한, 전임교원의 연구년 제도에 BK 참여 학생들이 참여하여 동반 해외연수를 할 수 있는 전략을 BK사업에서 지원하여 진행할 예정임.
 - 자율주행안전제어트랙, 강연식교수 지도학생 1인, 미국 U.C. Berkeley 연수 (2020.12~2021.02)

- 자율주행안전제어트랙, 박기홍교수 지도학생 1인, 네덜란드 TNO연구소 연수 (2021.03~2021.05)
- xEV고성능화트랙, 이성욱교수 지도학생2인, 일본 Hokkaido University 연수 (2021.01~2021.02)
- xEV고성능화트랙, 이성욱교수 지도학생2인, 일본 Hokkaido University 연수 (2021.07~2021.08)
- 자율주행SW및 AI트랙, 임세준교수 지도학생1인, 미국 MIT 연수(연구년 연계, 2022.07~2022.08)
- 자율주행SW및 AI트랙, 유진우교수 지도학생1인, 미국 Stanford Univ 연수(연구년 연계, 2025.07~2025.08)

(3) 최근 1년간(2020.9.1.~2021.8.31.)의 참여대학원생 국제공동연구 현황

① 국제공동연구 실적

- 국제공동연구를 통한 대학원생 기반 협력 논문 연구를 2건 달성하였으며, 이는 김종찬 교수의 연구년 기간 동안 방문한 UC Irvine의 Nikil Dutt 교수와의 협업을 통해 진행하여 실적 달성하였음.
- R-TOD: Real-Time Object Detector with Minimized End-to-End Delay for Autonomous Driving 논문을 RTSS 2020에 논문 발표하였으며, 본 연구의 저자는 “장원석, 정한샘, 강경태, Nikil Dutt, 김종찬” 으로 국민대 대학원생이 3인 참여(지도교수 김종찬)하고, UC Irvine의 Nikil Dutt 교수와 국민대 김종찬 교수의 협업 지도를 통해 대학원생 기반 국제공동연구를 진행하였음.
- Energy-Efficient Adaptive System Reconfiguration for Dynamic Deadlines in Autonomous Driving 논문을 ISORC 2021에 논문 발표하였으며, 본 연구의 저자는 “Saehanseul Yi, 김태욱, 김종찬, Nikil Dutt” 으로 국민대 대학원생이 1인 참여(지도교수 김종찬)하고, UC Irvine의 Nikil Dutt 교수 외 1인 및 국민대 김종찬 교수가 협업하여 국제적인 대학원생 기반 공동연구를 진행하였음.

② 국제 공동연구 현황 분석

- 코로나 사태로 인해 현재 출입국 제한으로 공동연구 및 현장 체험, 학술교류에 어려움이 발생하였으므로 코로나 지속화를 고려하여 화상회의, 영상 등을 통한 간접적 체험 및 연구방법을 도출하여 대체 방안 수립 추진 진행 중임. 3대 트랙 전임 교원들은 ZOOM 기반 비대면 원격 공동연구 논의를 진행하고 있으며, 국제적 기술 경쟁력 확보를 위해 기술 동향 파악 및 협력 연구 방향성을 모색 중인 상황임. 개별 교수 차원에서의 국제 공동연구를 비대면으로 진행하고 있으며, 이를 바탕으로 참여대학원생의 국제 공동연구 참여를 통한 실적 확보에 주안점을 두고 국제 공동연구를 진행 중임. 추후 코로나 상황 안정화되면 실제 교수와 학생들의 방문 연구를 통한 국제 공동연구 산출물이 나올 수 있도록 BK사업 교육연구단 차원에서의 지원 예정임.

(4) 계획 대비 실적 분석을 통한 참여대학원생 국제 공동연구 향후 추진계획

① 비대면 국제 공동연구 계획

- 비대면 화상회의 기반 국제 공동연구는 향후 미래에 지속해서 협력할 수 있는 강력한 하나의 창구 역할을 할 것으로 예상하므로, 대면이 어려운 현재 상황에서 비대면 위주의 국제공동연구를 진행해 나갈 계획임. 국내외 교수 간의 협업을 통해 참여대학원생들의 협력 방안을 BK사업 내의 제도적 장치를 통해 장려하여 비대면 국제 공동연구 추진에 박차를 가할 예정임.

② 대면 국제 공동연구 계획

- 직접 대면 방문이 가능한 시기를 위하여 비대면으로 추진계획을 충분히 논의하여 대면 가능 시기에 의미 있는 방문 연구가 될 수 있도록 미리 준비할 예정임. 자동차 분야의 해외 우수 인적 네트워크를 기반으로 개별 교수들이 직접 대면 방문하여 긴밀한 협력 체제를 구축하도록 본 교육연구단의 제도적 장치를 마련하여 적극적으로 장려할 계획임. 특히, 미국/일본 자동차 기술이 강한 나라들의 국제 공동연구를 전략적으로 추진하여 개별 교수의 국제 공동연구에서 머무르지 않고 사업단 간의 기술 협력으로 나아갈 수 있도록 BK사업에서 지원할 계획임.

□ 연구역량 대표 우수성과

□ 우수 연구논문 발표실적

- 이근호 교수와 전기모터제어 연구실은 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.)간 자체적으로 3편의 SCI논문을 게재하였으며 한양대학교 미래자동차공학과 ECAD 연구실과 협력연구를 통해 IEEE 학술지에 2건의 논문을 게재하였다.
- 이상현 교수와 지능 및 인터랙션 연구실은 Impact Factor 5.860으로 Multidisciplinary 분야에서 상위 9.34% 를 차지한 우수한 저널인 Journal of Computational Design and Engineering 에 논문을 게재하였다.
- 김홍규 교수와 구조성형설계연구실은 최근 1년간 2020.09.01.~2021.08.31. JCR상위 10% 논문1건 및 JCR상위 30%논문 1건을 포함한 총 3건의 SCI논문을 자체적으로 게재하였다. 한국생산기술연구원 금형성형연구부문 및 홍익대학교 신소재공학과와 각각 공동연구를 수행하였고 그 결과 JCR상위 30%논문 1건을 포함한 총 2건의 SCI논문을 공동으로 게재하였다.
- 박기홍교수와 지능형차량설계 연구실은 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.)간 자체적으로 2편의 SCI논문을 게재하였으며, 4건의 비SCI (SCOPUS, KCI) 논문을 게재하였다.

□ 우수 정부연구 수행실적

- 박기홍 교수와 지능형차량설계 연구실은 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.)간 현대자동차(주), 현대모비스(주)와 4개의 산업체연구과제 (총연구비 401,499,700원)를 수행하고 있으며, 산업통상자원부, 국토교통부가 지원하는 4개의 국가연구과제 (총 연구비 799,720,000원)를 수행하였고, 신규로 2개의 국가연구과제 (총연구비 535,000,000원)를 수행하고 있다.
- 이성욱 교수와 그린동력실험실은 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 환경부, 과학기술정보통신부와 3 개의 산업체연구과제(총연구비 232,000,000원) 를 수행하고 있다. 또한 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 성북구청, 국민대학교, 한국직업능력개발원과 4 개의 과제를 통해 총연구비 134,650,000 원의 연구비 수주실적을 가지고 있다.
- 강연식 교수와 차량지능연구실은 연구재단 중견연구자 사업으로 “DOGM을 활용한 도심지 주행 데이터 기반 딥러닝 자율주행기술 개발” (총연구비 428,000,000원)과제를 수행 중이며 이와 같은 연구를 통하여 자율주행 차량에 적용될 것으로 기대되는 3D LiDAR 센서 데이터 처리 알고리즘에 특화된 연구를 진행 중이다.

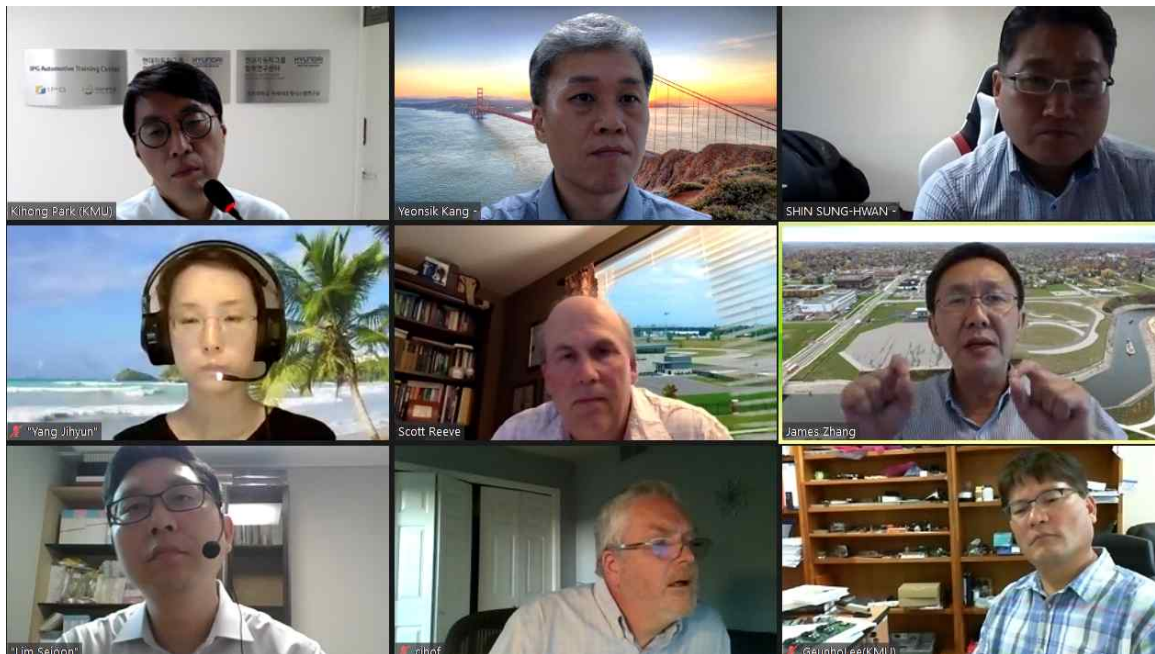
□ 우수 특허 실적

- 이성욱 교수와 그린동력실험실은 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 논문기반 국내특허 ‘유동해석에 따른 최적설계 평가 효율 지수 개발’, ‘CR X선 촬영기법을 활용한 운행 차용 DPF 파손여부 진단 방법’ 2 건의 가출원을 완료하였다.

- 유진우 교수와 지능형차량신호처리 연구실은 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.)간 자체적으로 3D 시뮬레이터 관련특허, 딥러닝 영상처리기법 관련 특허 2건을 국내 출원하였다.
- 박기홍교수와 지능형차량설계 연구실은 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.)간 자체적으로 7건의 특허를 출원하였고, 2건의 특허가 등록 및 등록 예정이다.

□ 우수 국제공동연구 실적

- 김종찬 교수 연구팀은 미국 UC Irvine의 Nikil Dutt 교수 연구팀과 협력하여 자율주행 컴퓨팅 시스템에 대한 공동 연구를 진행하였다. 그 결과 RTSS 2020에 1편, ISORC 2021에 1편의 국제 공동 연구 논문을 발표하였으며, 컴퓨터시스템 분야 Top Journal인 ACM Transactions on Computer Systems에 1편의 국제 공동 연구 논문이 게재 확정되었다.
- 또한 김종찬 교수 연구팀은 미국 UC Irvine의 Nikil Dutt 교수, Fadi Kurdahi 교수, 미국 Sandiego State University의 Bryan Donyanavard 교수, 독일 TU Braunschweig의 Rolf Ernst 교수, 독일 TU München Andreas Herkersdorf 교수, 미국 NVIDIA의 Ahmed Nassar 박사와 국제 공동 연구인 Information Processing Factory 프로젝트에 참여. 공동 연구 결과를 바탕으로 국내 특허 1건, 국제 PCT 특허 1건을 출원하였다.
- 본 사업단은 미국 미시건 주에 있는 자동차 분야 특화 대학인 Kettering 대학과 교류하며 학생 교육, 지속적인 공동연구분야 도출에 대한 회의를 진행하였다. 특히 Kettering 대학과 자율주행 분야 및 전기자동차 개발 분야 등에 대한 협력 안건을 도출하였으며 향후 학생 및 교원 방문프로그램 개발 및 국제 경진대회 공동참여 등을 구체화해나갈 계획이다.



[그림3-1] Kettering 대학과 협력 방안 도출을 위한 온라인 회의진행

1. 참여교수 연구역량

(1) 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주실적

〈표 3-1〉 최근 1년간(2020.9.1~2021.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주실적

항목	수주액(천원)		
	3년간 실적 (2017.1.1.-2019.12.31.) (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간 실적 (2020.9.1~2021.8.31.)	비고
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	12,848,363	2,997,290	
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액	403,458	0	
이공계열 참여교수 수	15	15	
1인당 총연구비 수주액	883,455	199,819	

(2) 연구 업적물

① 참여교수 연구 업적물의 우수성

〈표 3-2〉 최근 1년간(2020.9.1~2021.8.31.) 이공계열 참여교수 국제 학술 저널 논문 실적

연 번	참여 교수 명	실적 구분	대표 연구 업적물 상세내용
			대표 연구업적물의 적합성과 우수성
1	강 연 식	SCI/ SCIE	① Taekgyu Lee, Yeonsik Kang
			② Performance Analysis of Deep Neural Network Controller for Autonomous Driving Learning from a Nonlinear Model Predictive Control Method
			③ MDPI Electronics, 10(7), 767, 2021
			④ IF 2.397
			⑤ https://doi.org/10.3390/electronics10070767
			본 논문은 최근 각광받고 있는 Deep Neural Network를 사용하여 기존 규칙기반제어 알고리즘의 한계를 극복할 수 있는 실시간 자율주행 제어 알고리즘을 개발하고 그 성능을 스케일카를 이용하여 실험적으로 검증한 우수한 연구로 볼 수 있다. MDPI 에서 발간하는 Electronics 저널은 Impact Factor 2.39 (2020년) 를 가진 우수한 SCI급 논문집이다.

2	강연식	SCI/ SCIE	① Mincheol Park & Yeonsik Kang
			② Experimental Verification of a Drift Controller for Autonomous Vehicle Tracking: a Circular Trajectory Using LQR Method
			③ International Journal of Control, Automation and Systems, 404-416 (2021), 2021
			④ IF 3.314
			⑤ https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12555-019-0757-2
	<p>본 논문은 자율주행 차량의 거동을 한계상황에서 제어할 수 있는 실험적 방법에 대해 다루고 있는 연구로 이를 통해 향후 자율주행 차량이 위기 상황에 처했을 때 안전성을 획기적으로 높이는데 기여하고자 하는 목표를 가지고 있다. 본 논문이 발표된 International Journal of Control, Automation and Systems 저널은 Impact Factor 3.314(2020년)로 Automation & Control 분야 Q2 에 해당하는 우수한 SCI급 논문집이다.</p>		
3	김정하	SCI/ SCIE	① Dongwan Kang, Anthony Wong, Banghyon Lee, Jungha Kim
			② Real-Time Semantic Segmentation of 3D Point Cloud for Autonomous Driving
			③ MDPI electronics, 10(16), 2079-9292, 2021
			④ IF 2.397
			⑤ https://doi.org/10.1007/s12239-020-0121-9
<p>자율주행 차량의 인식은 다양한 센서를 통해 수행된다. 일반적으로 카메라, 레이더, 라이다를 사용한다. 각 센서마다 특징이 존재한다. 카메라의 경우 높은 장면이해 능력, 레이더의 경우 날씨에 강건한 거리 인식, 라이다의 경우 정확한 거리 인식으로 사용된다. 근래 딥러닝의 발전으로 카메라의 장면이해 능력은 압도적으로 상승하였다. 또한 한가지의 센서로 타 센서를 흉내내는 기술들이 개발되고 있다. 이에 본 논문에서는 라이다 데이터 기반의 장면이해 방법을 딥러닝을 통해 접근하였다. 딥러닝을 통한 라이다 데이터의 접근 방법은 크게 3가지로 Points, Projection, Voxel로 나누어진다. 본 논문에서는 프로젝션 방법을 통해 실시간성을 확보하고자 하였다. 프로젝션 방법은 기존 카메라에서 사용되어지고 있는 CNN방법을 쉽게 적용할 수 있다. 또한 2D에서 3D로 변환함에 따라 발생하는 오분류를 해결하고자 기존 2D 라이다 정보에서 사용하였다 ABD를 통한 방법을 제안한다. 본 논문은 다른 기술들과 비교를 통해 논문을 평가하였다.</p>			

4	김 종 찬	SCI/ SCIE	① Wonseok Jang, Hansaem Jeong, Kyungtae Kang, Nikil Dutt, Jong-Chan Kim
			② R-TOD: Real-Time Object Detector with Minimized End-to-End Delay for Autonomous Driving
			③ Cornell University IEEE Real-Time, IEEE, RTSS, 14, 2020
			④ IF 4
			⑤ https://arxiv.org/abs/2011.06372
			객체 인식 모델인 YOLO의 프레임워크인 Darknet의 종단간 지연을 최적화하여 YOLO V3 기준 평균 4배의 종단간 지연을 줄였다. 본 논문은 연구재단의 "Computer Science 분야 우수 국제학술대회 목록"에 최대 한도인 IF 4를 받은 최우수 학술대회 논문이다. (학술대회 코드번호 BKCSA019).
5	김 흥 규	SCI/ SCIE	① Yeon-Woo Jung and Heung-Kyu Kim
			② Prediction of Nonlinear Stiffness of Automotive Bushings by Artificial Neural Network Models Trained by Data from Finite Element Analysis
			③ International Journal of Automotive Technology, 1539-1551 (2020), 2020
			④ IF 1.245
			⑤ https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12239-020-0145-1
			차량용 부싱 부품은 재료와 구조의 비선형성으로 인해 강성과 같은 기계적 특성의 예측이 매우 어렵고 주로 비선형 유한요소해석에 의존한다. 그러나 비선형 유한요소해석은 많은 시간과 비용이 소요되므로 자동차 개발 과정에서 부싱의 물성을 예측하거나 차량 특성에 맞는 부싱을 설계하는 것은 여전히 매우 어려운 작업이다. 본 논문에서는 이러한 비선형 유한요소해석을 대체할 수 있는 딥러닝 기반의 인공지능 기법을 제안하였다. 적절한 수준의 유한요소해석을 수행하고 이를 학습시킨 딥러닝 모델을 개발하였고 이를 통해 기존의 비선형 유한요소해석보다 훨씬 효율적인 부싱 물성 예측과 부싱 설계 방법을 제안하였다.
6	김 흥 규	SCI/ SCIE	① Heung-Kyu Kim, Kang Ho You
			② A Study on the Effect of Process and Material Variables on the Hot Stamping Formability of Automotive Body Parts
			③ Metals, 2021, 11(7), 2021
			④ IF 2.351
			⑤ https://doi.org/10.3390/met11071029

	<p>자동차 경량화를 위한 대표적인 공법인 핫스탬핑은 열과 기계적 특성이 복합되어 성형 공정의 예측과 적절한 설계가 매우 어렵다. 본 연구에서는 열, 성형 부하, 재료 등 다양한 재료 및 공정 변수의 영향을 정량적으로 분석하였고 이를 통해 최적의 핫스탬핑 공정 설계를 위한 접근 방법을 도출하도록 하였다. 본 논문이 게재된 Metals는 금속 재료에 대한 광범위한 연구 결과를 출판하는 소재 분야의 대표적인 SCI 저널이다. IF 2.351로 관련 분야 상위 30% 이내인 우수 국제 저널로서 많은 금속 분야 연구자에게 큰 영향을 주고 있다.</p>		
7	김 흥 규	SCI/ SCIE	<p>① Heung-Kyu Kim, Dae-Kwan Jung, Seong-Ho Ha, Heung-Kyu Kim, Young-Chul Shin</p> <p>② Determination of Plastic Anisotropy of Extruded 7075 Aluminum Alloy Thick Plate for Simulation of Post-Extrusion Forming</p> <p>③ Metals, 2021, 11(4), 2021</p> <p>④ IF 2.351</p> <p>⑤ https://www.mdpi.com/2075-4701/11/4/641</p>
	<p>자동차 경량화를 위한 대표적인 경량 소재인 알루미늄을 각종 차량 부품에 적용하고 위해 압출 등의 가공법이 적용될 수 있다. 특히 고강도 알루미늄(7075)을 사용한 압출 성형공정에서 압출된 소재는 이방성이 발달하고 이는 후속 제조 공정이나 구조 부품의 특성에 영향을 미칠 수 있다. 본 연구는 알루미늄 7075 합금의 압출 후 기계적 물성에 대한 해석과 실험적 측정을 수행하였다, 이를 통해 고강도 알루미늄을 적용을 자동차 경량화 부품 개발 시 신뢰도 높은 구조 설계와 공정 설계가 가능할 것이다. 본 논문이 게재된 Metals는 금속 재료에 대한 광범위한 연구 결과를 출판하는 소재 분야의 대표적인 SCI 저널이다. IF 2.351로 관련 분야 상위 30% 이내인 우수 국제 저널로서 많은 금속 분야 연구자에게 큰 영향을 주고 있다.</p>		
8	김 흥 규	SCI/ SCIE	<p>① H.T.Jeong, H.K.Kim, W.J.Kima</p> <p>② Processing maps (with flow instability criterion based on power-law breakdown) integrated into finite element simulations for evaluating the hot workability of 7075 aluminum alloy</p> <p>③ Materials Today Communications, Volume 27, June 2021, 102254, 2021</p> <p>④ IF 3.383</p> <p>⑤ https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2021.102254</p>
	<p>자동차 경량화를 위한 대표적인 경량 소재인 알루미늄은 철과 다른 많은 성형 특성을 나타낸다. 본 연구에서는 고강도 알루미늄(7075)을 사용한 성형공정에서 발생하는 소재의 미세 구조 발달과 유동 불안전성 등 성형성을 미리 예측할 수 있는 Processing map을 도출하였다. 이를 통해 고강도 알루미늄을 사용한 자동차 부품 성형 시 적절한 공정 조건과 재료 적용을 통해 우수한 품질의 차량 구조 부품 개발이 가능할 것이다. Materials Today Communications는 대표적인 국제 저널 출판사인 ELSEVIER에서 정기적으로 출판되는 IF 3.383의 국제 저널로서, 재료 분야의 다양하고 독창적인 연구 논문과 리뷰 논문을 엄선하여 출판하고 있다.</p>		

9	박 기 홍	SCI/ SCIE	① Yongki Lee, Taewon Ahn, Chanhwa Lee, Sangjun Kim and Kihong Park
			② A Novel Path Planning Algorithm for Truck Platooning Using V2V Communication
			③ MDPI Sensors, 20(24), 7022, 2020
			④ IF 3.576
			⑤ https://www.mdpi.com/1424-8220/20/24/7022
			다양한 상황에서 군집주행을 수행하기 위해서는 각 트럭이 동적 안정성을 유지해야 하며, 전체 시스템의 String 안정성을 유지해야 한다. 그러나 굴절식 화물트럭을 이용한 군집주행에서는 곡선 도로 주행시 발생하는 off-tracking 현상과 짧은 전방 시야 범위로 인해 선행 차량의 경로 궤적을 추적하기 어렵다는 문제가 발생한다. 본 논문의 경로 계획 알고리즘은 가혹한 운전 시나리오에 대한 시뮬레이션과 실제 도로에서의 테스트를 통해 검증되었다. 결과는 알고리즘이 트럭 군집 주행을 위한 측면 스트링 안정성과 견고성을 제공할 수 있음을 보여주었다.
10	박 기 홍	SCI/ SCIE	① Taewon Ahn, Yongki Lee, Kihong Park
			② Design of Integrated Autonomous Driving Control System that Incorporates Chassis Controllers for Improving Path Tracking Performance and Vehicle Stability
			③ MDPI Electronics, 10(2), 144, 2021.01
			④ IF 2.397
			⑤ https://doi.org/10.3390/electronics10020144
			논문 주제는 model predictive controller 및 인휠모터(IWM)기반의 torque vectoring을 통한 자율주행 차량의 경로 추종 성능 및 차량 안정성 향상에 관한 내용으로, 자율주행 제어기와 샤시 제어기를 기능적으로 통합하여 기존 제어 시스템과 비교하여 경로 추종 성능 및 안정성을 크게 향상시키는 결과를 얻었다. 이를통해 MDPI electronics 의 Editor's choice 논문으로 선정되었다.
11	양 지 현	SCI/ SCIE	① Hyunseo Han, Songhui Kim, Jihun Choi, Hasun Park, Ji Hyun Yang, Jonghyuk Kim
			② Driver's avoidance characteristics to hazardous situations: A driving simulator study
			③ Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Volume 81, pp. 522-539, August 2021, 2021
			④ IF 3.261
			⑤ https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.07.004
			본 연구는 운전자가 위험한 주행 상황에 노출되었을 때, 반응하는 시간과 행동 양식을 차량 시뮬레이터 환경에서 구현한 연구이다. 20대부터 40대까지 총 93 명이 참여하였으며, 중앙선 침범, 보

	<p>행자 무단 횡단, 차량 끼어들기, 교차로 등 국립과학연구소에 의뢰 빈도수가 높은 상황을 연구하여 연구의 활용성이 높음. 특히 본 논문이 게재된 학술지는 SSCI 등재지로 2020년 기준 IF 3.261을 기록하고 있으며 Applied Psychology 분야 83개의 학술지 중 39번째로 상위 50% 이내의 우수한 학술지이다.</p>		
12	이 근 호	SCI/ SCIE	<p>① Dong-Kyun Son, Soon-Ho Kwon, Dong-Ok Kim, Hee-Sue Song, Geun-Ho Lee</p> <p>② Control Comparison for the Coordinate Transformation of an Asymmetric Dual Three Phase Synchronous Motor in Healthy and Single-Phase Open Fault States</p> <p>③ MDPI Energies, 14(6), 1735, 2021</p> <p>④ IF 3.004</p> <p>⑤ https://doi.org/10.3390/en14061735</p> <p>본 논문은 비대칭 6상 동기전동기의 Healthy 상태와 Single phase open fault 상황에서 좌표 변환 방법에 대한 제어 성능을 비교한다. 좌표 변환 방법은 2개의 Double dq 변환과 직교성을 이요한 VSD(Vector Space Decomposition) dq변환 방법이 있다. 이 두 좌표 변환 방법에 대해 고조파 분석을 이용하여 Reference frame에 투영되는 고조파 차수를 분석하고 제어 성능을 확인하였다. Healthy 및 Single phase open fault 상황에서 시뮬레이션 및 실험을 통해 수학적 분석의 타당성을 입증 했으며 제어 성능 비교 했다.</p> <p>본 논문은 MDPI Energies의 Featured paper 논문으로 선정되었다.</p>
13	이 근 호	SCI/ SCIE	<p>① Heesun Lim, Jaeyeob Hwang, Soonho Kwon, Hyunjun Baek, Juneik Uhm, GeunHo Lee</p> <p>② A Study on Real Time IGBT Junction Temperature Estimation Using the NTC and Calculation of Power Losses in the Automotive Inverter System</p> <p>③ MDPI sensors, 21(7), 2454, 2021</p> <p>④ IF 3.576</p> <p>⑤ https://doi.org/10.3390/s21072454</p> <p>본 연구에서는 차량의 전장화에 따라 필수 부품이 된 인버터의 과온에 의한 Fail-Safety 전략에 있어 기반이 되는 요소 기술을 개발하고자 한다. 개발된 요소 기술은 인버터의 핵심 부품인 IGBT 모듈의 chip 온도를 추적하고자 하는 데에 목적이 있으며, 추가적인 하드웨어의 구성이 없이 현재 IGBT 모듈에서 지원하는 온도 센서를 이용하여 소프트웨어로 기술을 구현함에 강점이 있다. 현재 해당 기술은 현대 계열사에 납품하여 양산 검토 중에 있음. 또한 MDPI sensors는 2020년 기준 IF 3.576을 기록하고 있는 매우 우수한 저널로 특히 차량용 전장 부품들의 센싱 관련된 연구가 활발히 게재되고 있다.</p>

14	이 근 호	SCI/ SCIE	① Dongok Kim, Jungjun Kim, Heesun Lim, Jihwan Park, Junseo Han, Geunho Lee
			② A Study on Accurate Initial Rotor Position Offset Detection for a Permanent Magnet Synchronous Motor Under a No-Load Condition
			③ IEEE Access, Volume: 9, 73662 - 73670, 2021
			④ IF 3.367
			⑤ https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3078821
			최근 소형, 고효율, 제어 용이성 등의 장점으로 인해 영구자석 동기전동기가 자동차 분야에 널리 채택되고 있다. 이러한 모터를 고성능 제어하기 위해 벡터 제어와 같은 기술이 사용된다. 이러한 벡터제어를 수행하기 위해서는 전동기의 회전자의 초기위치를 정확히 추정하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 외부 구동 시스템이 필요없는 무부하 환경에 적용되는 고정밀 회전자 초기 위치 오프셋 검출 방법을 제안한다. 제안된 방법은 데드타임, PWM 시간 지연으로 인해 발생하는 오차를 최소화할 수 있으며 정확한 초기 회전자 위치 오프셋 추정을 제공한다. 또한 다른 어떤 방법보다 모터의 초기 위치를 쉽게 측정할 수 있으며 자동차 애플리케이션 뿐만 아니라 모터 양산에도 적용할 수 있다는 장점이 있다.
15	이 근 호	SCI/ SCIE	① Baik-Kee Song&Geunho Lee
			② Deep Learning Based Classification of Unsegmented Phonocardiogram Spectrograms Leveraging Transfer Learning
			③ IEEE ACCESS
			④ IF 3.367
			⑤ 10.1109/ACCESS.2020.3023767
			본 연구에서는 진동과 소음이 중요한 시스템에 사용되는 모터의 경우, 제조 방법에 따라 모터의 특성이 변화를 분석한다. 따라서 모터의 특성에 대한 제조 공정의 영향을 연구하는 것이 필수적입니다. 이 연구에서는 연결된 코어와 분할된 코어가 있는 모터를 비교하고 분석합니다. IEEE Access는 2020년 기준 IF 3.367을 기록하고 있는 매우 우수한 저널로 특히 전기공학, 일렉트로닉스, 컴퓨팅 등 다양한 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.
16	이 근 호	SCI/ SCIE	① Dong-Min Kim&Geunho Lee
			② Estimation Method for Rotor Eddy Current Loss in Ultra-High-Speed Surface-Mounted Permanent Magnet Synchronous Motor
			③ IEEE Transactions on Magnetics
			④ IF 3.367
			⑤ 10.1109/TMAG.2020.3030684

	<p>본 연구에서는 표면 장착 영구 자석 동기 모터(SPMSM)의 일반적으로 초고속(UHS) 애플리케이션에서 기계적 분석을 통한 슬리브의 특성에 대해 연구한다. 리테이닝 슬리브는 일반적으로 높은 전기 전도성을 가지며 분할할 수 없습니다. 따라서 회전자 와전류 손실이 크다. 또한 와전류 손실이 높을수록 로터 온도가 높아지므로 와전류 손실을 고려해야 합니다. 기존의 방법은 계산 시간이 오래 걸리므로 간단한 추정 방법을 제안한다. 본 연구에서는 회전자의 기계적으로 안정된 단면 구조를 고정하고 모터 크기에 따른 회전자의 와전류 손실을 예측하는 공식을 고안하였다.</p> <p>본 논문을 투고 한 학회는 2020년 기준 IF 1.7을 기록하고 있는 매우 우수한 저널로 특히 전,자계 관련 부문 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.</p>		
17	이 상 현	SCI/ SCIE	<p>① Sang Hun Lee, Se-One Yoon</p> <p>② User interface for in-vehicle systems with on-wheel finger spreading gestures and head-up displays</p> <p>③ Journal of Computational Design and Engineering, Volume 7, Issue 6, December 2020, Pages 700-721</p> <p>④ IF 3.408</p> <p>⑤ https://doi.org/10.1093/jcde/qwaa052</p>
	<p>본 논문에서는 제스처와 헤드 업 디스플레이(HUD)를 결합시키고 또한 제스처도 운전대를 놓지 않고 할 수 있는 새로운 형태의 자연스런 사용자 인터페이스인 '운전대 상의 손가락 제스처 인터페이스 (On-wheel Finger Spreading Gestural Interface)'를 개발하였다. Engineering - Multidisciplinary 카테고리에서 Top 9.34% (#9/91)를 차지한 Journal of Computational Design and Engineering (Oxford University Press)에 게재되었음. 2020년 기준 IF 5.860을 기록하고 있는 우수 저널이다.</p>		
18	임 세 준	SCI/ SCIE	<p>① Geesung Oh, Junghwan Ryu, Euseok Jeong, Ji Hyun Yang, Sungwook Hwang, Sangho Lee, Sejoon Lim</p> <p>② DRER: Deep Learning-Based Driver's Real Emotion Recognizer</p> <p>③ MDPI Sensors, 21(6), 2166, 2021</p> <p>④ IF 3.576</p> <p>⑤ https://doi.org/10.3390/s21062166</p>
	<p>본 논문에서는 운전자 모니터링 시스템의 요소 기술로서 운전자 감정 판단에 대한 기술을 연구하였음. 운전자 모니터링은 능동 안전 시스템, 주행 보조 시스템, 부분 자율주행, 운전자 맞춤형 서비스 등을 위해 적극적으로 활용될 수 있는 미래자동차 필수 기술이다. 본 연구에서는 카메라 및 생체신호 데이터 퓨전을 사용하여 운전자 감정 판단 정확도를 향상시켰다. Sensors Journal은 2020년 기준 IF 3.574을 기록하고 있는 우수 저널로서, 특히 최근 자율주행 관련 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집이다</p>		

19	임 세 준	SCI/ SCIE	① Hyunkun Kim, Hyeongoo Pyeon, Jong Sool Park, Jin Young Hwang and Sejoon Lim
			② Autonomous Vehicle Fuel Economy Optimization with Deep Reinforcement Learning
			③ MDPI Electronics, 9(11), 1911, 2020
			④ IF 2.397
			⑤ https://www.mdpi.com/2079-9292/9/11/1911
			자율주행 차량의 속도 계획 방법에 관한 논문으로써 자율주행 차량의 친환경성을 고려하여 연비 주행을 하기 위한 최적의 속도 프로파일을 딥러닝 기술을 이용하여 생성하는 기술을 제안하였다. 실제 차량을 모사한 시뮬레이터를 활용하여 학습이 진행되었으며, Electronics Journal은 2020년 기준 IF 2.397를 기록하고 있는 우수한 저널로서 특히 최근 자율주행과 관련된 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집이다.
20	임 세 준	SCI/ SCIE	① Kyunghun Hwang, Joonghoo Park, Heejung Kim, Tea-Yong, Kuc Sejoon Lim
			② Development of a Simple Robotic Driver System (SimRoDS) to Test Fuel Economy of Hybrid Electric and Plug-In Hybrid Electric Vehicles Using Fuzzy-PI Control
			③ MDPI electronics, 10(12), 1444, 2021
			④ IF 2.397
			⑤ https://doi.org/10.3390/electronics10121444
			본 연구는 로봇 드라이버 테스트 편차가 개선 및 실험 효율성을 증대하기 위해 (Simple Robotic Driver System) SimRoDS를 제안한다. 기존 시스템의 단점을 보완하기 위해 기계적 링크 구조를 사용하지 않고 전기 신호를 조작하는 단순하고 구조화된 로봇 시스템을 제안한다. 또한 퍼지 제어를 사용하여 최적의 PI Gain 값을 추론함으로써 제안한 시스템이 다양한 역학을 가진 차량에 대한 테스트를 수행할 수 있음을 확인했다. 특히 본 논문이 게재된 MDPI Electronics는 physics applied 분야 관련 JCI ranking 상위 45% 안에 든 논문지로 2020년 기준 IF 2.397을 보여주는 국제 학술지로 본 논문의 우수성을 엿볼 수 있다.
21	장 시 열	SCI/ SCIE	① Siyoul Jang
			② Non-Newtonian Fluid Application of the Mobility Method in Engine Journal Bearing
			③ MDPI electronics, 10(12), 1444, 2021
			④ IF 2.397
			⑤ https://doi.org/10.3390/electronics10121444

	<p>The mobility method는 동적인 저널 베어링의 성능을 분석하기 위해 자주 사용되고 있다. 이러한 내연 기관의 부하 이동 방법이 일반적으로 뉴턴 유체를 가정함에 따라 현실적인 접근법 엔진 베어링 윤활의 다중도 윤활유가 제한된다. 따라서 본 논문에서는 비뉴턴 유체를 위한 새로운 이동성 접근법이 연구에서 설명하고 있다. 또한, 유한 길이 베어링에 대한 이동 방법은 현실적인 엔진 베어링에 대한 편심률을 추정하기 위해 연구되었다. 결론적으로 새로운 이동성 모델은 유한 요소 분석에 필적하는 충분한 정확성과 결과를 제공합니다. 본 논문이 게재된 International Journal of Automotive Technology(IJAT)는 2020년 기준 Impact factor 1.269 로서 이번 연구 성과의 우수성을 나타내고 있다.</p>		
22	허승진	SCI/SCIE	<p>① Minsu Hyun, Jaemin yoon, Jaejun Lee, Seung-jin Heo, Daeoh Kang & Sooncheol Park</p> <p>② Development of Coupled Torsion Beam Axle Dynamic Model Based on Beam Elements</p> <p>③ Int'l Journal of Precision Engineering & Manufacturing, 22, 107-121, 2020.10</p> <p>④ IF 2.106</p> <p>⑤ https://doi.org/10.1007/s12541-020-00431-8</p> <p>본 논문에서는 CTBA의 하드포인트와 토션빔 특성을 기반으로 동적 응답의 변화를 예측하기 위한 Multi-body dynamic model을 연구하였다. Flexible body CTBA 모델과의 비교 및 검증을 통해서 빔요소 기반 CTBA 모델의 정확도가 Flexible body CTBA 모델만큼 높음을 확인하였으며, 빔 요소 기반 CTBA 모델의 적용사례로 하드포인트 및 토션빔 속성에 대해 DOE 기반 효과 분석을 수행하였다. 이러한 응용사례를 통해 빔 요소 기반 CTBA 모델은 CTBA의 형상이 결정되지 않은 경우에도 하드포인트 및 토션빔 속성의 변화에 따른 시스템 성능 예측 실험을 쉽게 수행할 수 있음을 확인하였다.</p>
23	허승진	SCI/SCIE	<p>① Jae-Young Park, Seung-jin Heo, Dae-Oh Kang</p> <p>② Development of Torque Vectoring Control Algorithm for Front Wheel Driven Dual Motor System and Evaluation of Vehicle Dynamics Performance</p> <p>③ International Journal of Automotive Technology, 21(5), 1283-1291, 2020.10</p> <p>④ IF 1.245</p> <p>⑤ https://doi.org/10.1007/s12239-020-0121-9</p> <p>본 논문에서는 친환경차의 Handling 성능을 향상시키기 위한 Torque Vectoring 시스템의 제어 알고리즘을 개발하고 차량의 동역학 성능을 평가하여 제어성과 안전성을 향상시켰다. 본 연구에서는 주행시험 시나리오와 평가 방법, 차량 시험에 대한 정량적 성능 지표를 정의하고 Handling 시험 평가를 위한 Co-simulation 환경을 구축하였으며 Torque Vectoring 시스템을 적용하여 차량을 제어할 때 simulation 검증을 통해 제어성과 안전 모드에 따른 Handling 성능을 향상시켰다. International Journal of Automotive Technology는 2020년 기준 IF 1.245를 기록하고 있는 우수 저널로 차량의 기술 향상에 대한 연구가 활발하게 게재되고 있는 논문집이다.</p>

〈표3-3〉 최근 1년간(2020.9.1.~2021.8.31.) 이공계열 참여교수 국제저명학술지 전체 논문 환산
편수, 환산보정 피인용수(FWCI), 환산보정 IF, 환산보정 ES

구 분		전체기간 실적	
		2020.09~2021.02	2021.03 ~ 2021.08
논문 편수	논문 총 편수	11	12
	논문 총 환산 편수의 합	4.25	4.53
	가) 참여교수 1인당 논문 환산 편수		
피인용수	보정 피인용수(FWCI) 값이 있는 논문의 총 편수		
	보정 피인용수(FWCI) 합		
	환산보정 피인용수(FWCI) 합		
	논문 1편당 환산보정 피인용수(FWCI)		
	나) 참여교수 1인당 환산보정 피인용수(FWCI) 합		
Impact Factor (IF)	IF=0이 아닌 논문 총 편수	11	12
	IF의 합	32.7	33.76
	환산보정 IF의 합	2.193	2.178
	논문 1편당 환산보정 IF		
	다) 참여교수 1인당 환산보정 IF 합		
Eigenfactor Score (ES)	ES=0이 아닌 논문 총 편수	11	12
	ES의 합	0.194	0.491
	환산보정 ES의 합	1.933	0.585
	논문 1편당 환산보정 ES		
	라) 참여교수 1인당 환산보정 ES 합		
참여교수 수		15	

〈표3-4〉 최근 1년간(2020.9.1.~2021.8.31.) 이공계열 참여교수 특허 실적

참여 교수명	특허(출원/등록)	명칭
등록번호	기여율(%)	출원(등록)일
박기홍	출원	주행 차량의 차로 변경 제어 장치 및 방법
10-2020-0152243	40	2020.11.13
박기홍	출원	차량의 주행 경로 제어 장치 및 방법
10-2020-0155169	40	2020.11.19
박기홍	출원	주행 차량의 차선 이탈 방지 장치 및 방법
10-2020-0169782	30	2020.12.07
박기홍	출원	객체 검출 장치 및 방법
10-2020-0170678	30	2020.12.08
박기홍	출원	차량의 객체 검출 장치 및 방법
10-2020-0178703	30	2020.12.18
박기홍	출원	주변차량의 안전을 고려한 자동 차선변경 알고리즘 개발
10-2021-0097125	40	2021.07.23
박기홍	등록	차량 종방향 제어 장치 및 방법
10-2155072	40	2020.09.07
박기홍	등록	운전 제어권 전환 불응에 따른 차량 안전 제어 방법
10-2279309	40	2021.07.14
박기홍	출원	화물차 군집주행 횡방향 제어 작동 모드 결정 방법
PCT/KR2020/0193 52	50	2020.12.29
이근호	출원	PMSM 구동 효율 개선을 위한 전압 이용률 최적 제어에 관한 연구

10-2021-0093778	40	2021.07.16
이근호	출원	실시간 스위치 접합 온도 추정 기법을 이용한 3상 펄스폭 변조 인버터의 전류 측정 방법 및 3상 펄스폭 변조 인버터 시스템
PCT/KR2020/014614	60	2020.10.23
이근호	출원	무부하 환경에서 영구자석 동기 전동기의 회전자 초기 위치 검출 방법
PCT/KR2020/014605	40	2020.10.23
이성욱	출원	CR X선 촬영기법을 활용한 운행차용 DPF 파손여부 진단 방법
10-2021-0102299	40	2021.08.04
이성욱	출원	CFD를 활용한 후처리 시스템의 설계 지표 평가 장치 및 그 동작 방법
10-2021-0115592	40	2021.08.31
김종찬	출원	종단간 지연을 최소화하기 위한 객체검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치
PCT/KR2020/018341	60	2020.12.15
김종찬	출원	종단간 지연을 최소화하기 위한 객체검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치
10-2020-0148121	60	2020.11.06
임세준	출원	가상 드라이빙 시스템의 딥러닝 머신 및 그 운용방법
10-2021-0072300	25	2021.06.03
임세준	등록	인공지능을 활용한 주변차량 컷인 의도 예측 방법
10-2155054	70	2020.09.07
임세준	출원	딥러닝 기반 차량 경로 예측 장치 및 방법

10-2021-0106863	50	2021.08.12
유진우	출원	3D 시뮬레이터 기반의 과실비율 산정 장치 및 방법
10-2021-0053543	30	2021.04.26
유진우	출원	연속된 영상에서 Keys를 활용한 딥러닝 네트워크 성능 향상에 대한 연구
10-2021-0094338	20	2021.07.19
장시열	등록	듀얼 클러치 트랜스미션
10-2181344	55	2020.11.16
강연식	등록	자율주행차량의 환경특징 기반 위치인식 장치 및 방법
10-2176834	40	2020.11.04
강연식	등록	차량의 주행 장애물 검출 장치 및 방법
10-2171922	40	2020.10.26
양지현	등록	사용자 관점의 자율주행 정보 제공 장치 및 방법
10-2255595	50	2021.05.18
이상헌	출원	가변형 간이주택
10-2020-0136109	10	2020.10.20
김흥규	출원	가변형 간이주택
10-2020-0136109	10	2020.10.20
신성환	등록	차량의 가상 주행음 생성 방법
10-2232205	90	2021.03.19

② 연구 업적물 실적

항목	계획	2020 실적	달성도 (%)
JCR 상위 40% 이상 논문 건수	4	9	225%
정부 및 산학과제 연간 건수(건/1인당)	2.5	6.8	272%
국제 학술/연구 교류 건수 (국제학술대회 발표, 중장기연수, 공동연구 등) (건)	11	5	45%

〈표3-5〉 최근 1년간 계획대비 연구 업적물실적

- 연구 업적물의 질적 향상을 위하여 JCR 상위 40% 이상의 우수한 논문 실적을 높이고자 노력하였으며 그 결과로 목표했던 계획 대비 225% 초과 달성하는 수준 높은 연구성과를 이루었음
- 1차연도 정부 및 산학과제 건수는 6.8 건으로 교수 1인당 정부 및 산학과제 연간 건수 실적은 계획 대비 272% 초과 달성하였음
- 국제 학술/연구 교류 건수는 5건으로 목표했던 계획 대비 45%를 달성하였음

③ 신산업분야 학술/연구 수월성 향상을 위한 지원

- 참여교수의 연구실적에 따른 인센티브를 부여하는 ‘무빙타겟 인센티브’ 제도를 도입해 교원의 연구 의욕을 고취함
- 산학연계 교과목 (iPBL)신설을 통해 본 사업 참여 학생들의 산학과제 참여를 독려하고 교과와 연계된 산학연구의 수월성 향상
- 논문의 질적 우수성 향상을 위한 다양한 지원책 마련

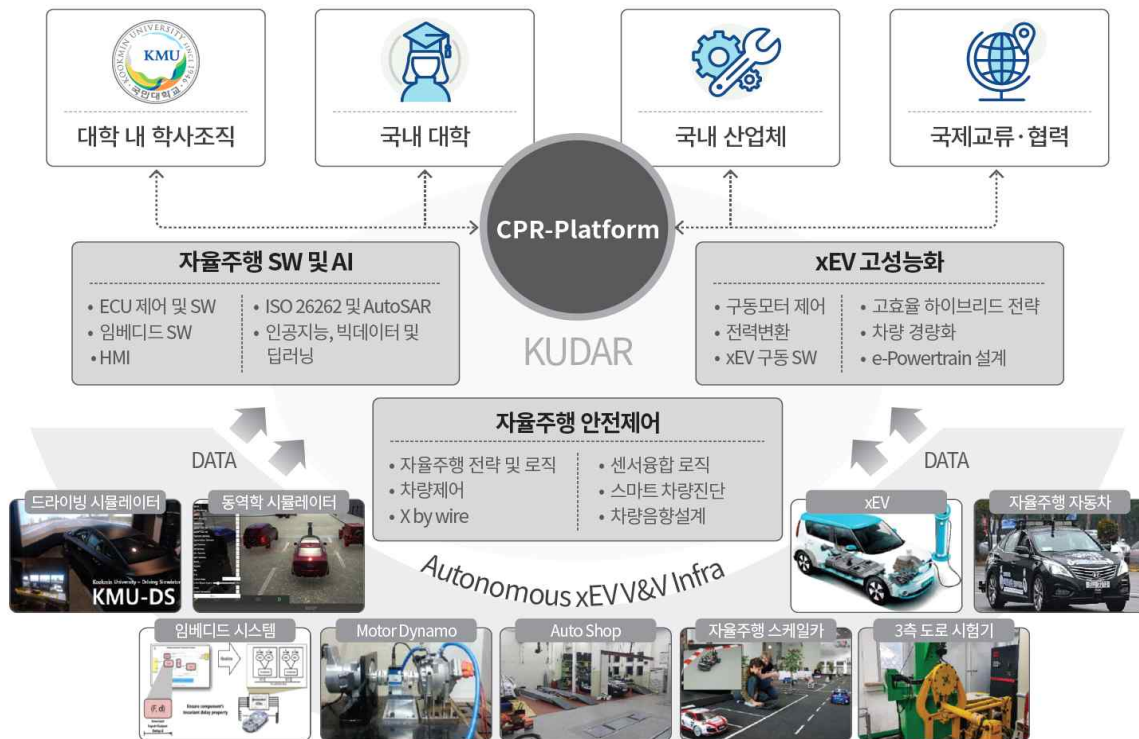
지원 분야	계획	지원 내용
논문의 질적 우수성 향상	우수연구 인센티브 지급 강화	국민*스타인재 선발을 통해 우수한 논문 실적을 갖춘 참여대학생을 대상으로 장학금 수여
	FM-CORE 마일리지 제도운영	석사 50점, 박사 300점 기준 졸업수요건 설립
	논문 게재료 지원	1차연도 13편의 논문에 대해 21,797,435원 지원
	영어 논문 작성 지원	1차연도 16편의 논문에 대해 4,618,084원 지원

〈표3-6〉 논문의 질적 우수성 향상을 위한 지원계획 및 내용

④ 자율주행 xEV 연구환경을 위한 CPR-Platform 구축

- 국내 업계를 선도할 수 있는 차세대 연구환경 시스템 구축을 위하여 사이버-물리 연구환경인 CPR (Cyber-Physical Research) Platform 설계를 진행하고, 이를 기반으로 우수한 학술/연구 업적을 도출하는 시스템 구축 전략을 수립함
- 실제적 검증이 어려운 경우를 대비하여 자율주행 및 xEV 기술시험 평가를 가상환경에서 성능 검증이 가능하여지도록 하고자 함

- 기구축한 차량용 고성능 HW 및 SW 연구 장비를 활용하여 자율주행 xEV 분야의 기술고도화 및 차량용 데이터 공유가 가능한 연구 여건 조성
- 자율주행 및 xEV 분야의 연구 활성화를 위하여 구축된 장비 활용 및 다양한 시험 평가 프로세스를 마련하고, 방대한 차량 데이터 수집/공유를 위하여 클라우드 기반 서버를 구축할 예정임. CPR-Platform 활용사례에 대한 세미나를 통해 대학/산업체 간 공동연구 및 데이터 공유의 기회를 확대할 계획임.



[그림3-2] Kookmin University Data-Hub for Automobile Research (KUDAR)>

- 자율주행 SW 및 AI 전공 분야 : 딥러닝용 분산처리가 가능한 고성능 PC및 서버실 구축
 - 연산속도가 높은 만큼 발열량이 많은 고성능 PC를 안정적으로 운용하기 위하여 항온항습 기능이 갖추어진 서버실 구축 중



품목	항온항습기 UP-Type
규격	5 RT
정압	기내 (15~20mmAg) 기준
소음	60~70dB

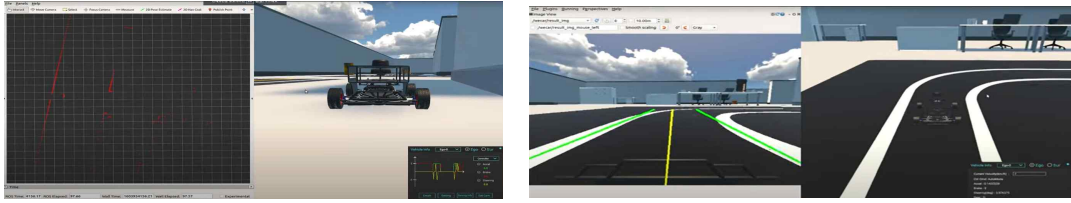
[그림3-3 서버실 항온항습 장비 규격]



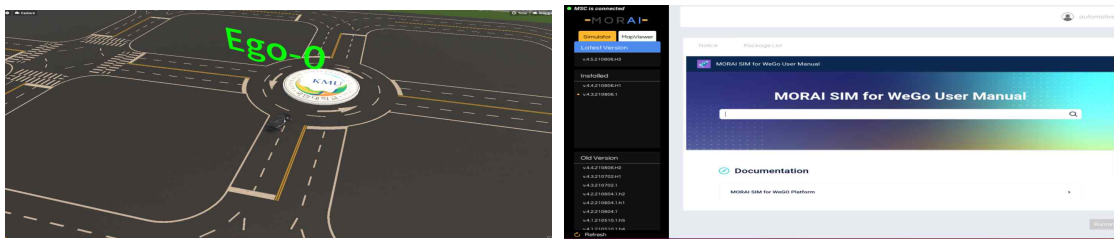
제조사	품명
AMD	LIZEN 7 3700X
ASUS	TUF B550-PLUS STCOM
SAMSUNG	DDR4 32GB
GIGABYTE	GeForce RTX 3090
MICRON	Crucial P5
SEAGATE	BARRACUDA HDD 8TB

[그림3-4 고성능 PC 장비 규격]

- 자율주행 안전 제어 전공 분야 : 3차원 모델 기반의 시뮬레이션 환경을 구현하여 가상 실험으로 성능 검증이 가능한 연구환경 구축

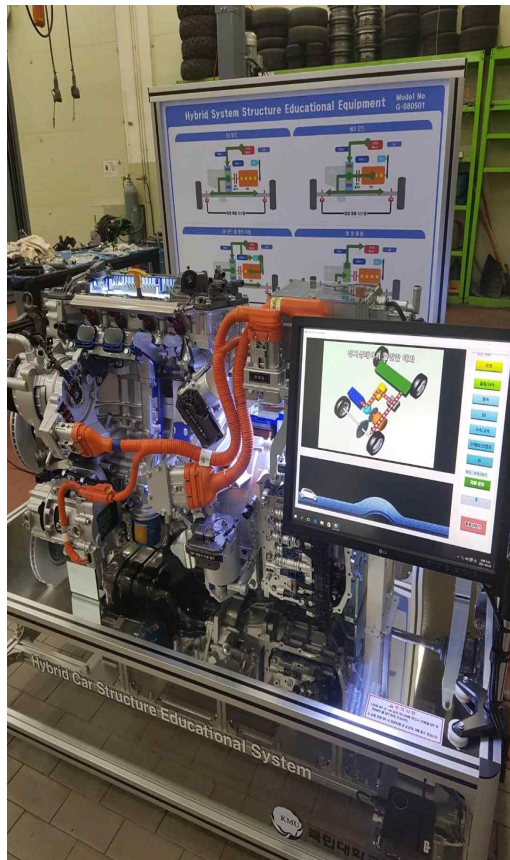


[그림3-5 자율주행 1/10 스케일카 가상 시뮬레이션 환경에서 차량용 라이다 및 카메라 센서 구현]



[그림3-6 가상환경에서 모델링한 국민대학교 1/10 스케일카 자율주행 시험장]

- xEV 고성능 전공분야 : xEV 분야의 연구 활성화를 위하여 하이브리드 자동차의 구동조건에 따른 성능을 시험하고 평가할 수 있는 시뮬레이션 시스템 구축



제품명	Hybrid System Structure Education Equipment
목적	하이브리드 시스템의 엔진, 트랜스미션 전기 모터 등 각 분야별 기능에 대한 작동원리를 체계적으로 설명할 수 있는 구조 장비
제원	엔진형식 : 14 2.0 누우 배기량 : 1999cc 최고출력 : 150/6000 최대토크 : 18.3/5000 모터 최고출력 : 30ps 모터최대토크 : 205kg/m/rpm 변속기 : 하이브리드 전용 6단 자동
PC Interface	19인치 터치 모니터 화면상에서 시뮬레이션 중인 하이브리드 구동상황을 디스플레이
데이터 취득장치	- OS(Operating System): Windows 10 - CPU : G4560 (3.5G) Main board : Gigabyte H110M - RAM : Samsung DDR4 4G 19200 - Wireless Keyboard & Mouse Set

[그림 3-7 교육용 xEV 구동 시뮬레이션 장비 구축]

(3) 연구의 수월성을 대표하는 연구 업적물 (최근 1년(2020.9.1.~2021.8.31.))




연 번	대표 연구업적물 설명
1	<ul style="list-style-type: none"> ‘R-TOD: Real-Time Object Detector with Minimized End-to-End Delay for Autonomous Driving’, Cornell University IEEE Real-Time, IEEE, RTSS, 14, 2020 객체 인식 모델인 YOLO의 프레임워크인 Darknet의 종단 간 지연을 최적화하여 YOLO V3 기준 평균 4배의 종단 간 지연을 줄였다. "Computer Science 분야 우수 국제 학술대회 목록"에 최대한도인 IF 4를 받은 최우수 학술대회 논문이다.
2	<ul style="list-style-type: none"> ‘User interface for in-vehicle systems with on-wheel finger spreading gestures and head-up displays’, Journal of Computational Design and Engineering, Volume 7, Issue 6, December 2020, Pages 700-721 본 논문은 impact factor 5.860으로 Multidisciplinary 분야에서 상위 9.34% 를 차지한 우수한 저널이다 제스처와 헤드 업 디스플레이(HUD)를 결합시키고 운전대를 놓지 않고 할 수 있는 새로운 형태의 제스처로 사용자 인터페이스인 ‘운전대 상의 손가락 제스처 인터페이스(On-wheel Finger Spreading Gestural Interface)’를 개발하였다. 기존 인터페이스와 비교하여 차량 속도 및 차선 유지 성능은 크게 다르지 않은 반면, 비상 대응 시간은 약 20% 감소시키는 효과를 나타 내었다.
3	<ul style="list-style-type: none"> ‘Determination of Plastic Anisotropy of Extruded 7075 Aluminum Alloy Thick Plate for Simulation of Post-Extrusion Forming’, Metals, 2021, 11(4), 2021 알루미늄 7075 합금의 압출 후 기계적 물성에 대한 해석과 실험적 측정을 하였다. 고강도 알루미늄 적용을 자동차 경량화 부품 개발 시 신뢰도 높은 구조 설계와 공정 설계가 가능할 것이다. IF 2.351로 관련 분야 상위 30% 이내인 우수 국제 저널이다.
4	<ul style="list-style-type: none"> ‘A Novel Path Planning Algorithm for Truck Platooning Using V2V Communication’, MDPI Sensors, 20(24), 7022, 2020 굴절식 화물트럭의 군집 주행에서는 곡선도로 주행 시 off-tracking 현상과 선행 차량의 경로 궤적을 추적하기는 어렵다. 가혹한 운전 시나리오에 대한 시뮬레이션과 실제 테스트를 통해 알고리즘이 트럭 군집 주행을 위한 측면 스트링 안정성과 견고성을 제공할 수 있음을 보여주었다. IF 3.576으로 관련 분야 상위 25% 이내인 우수 국제 저널이다.
5	<ul style="list-style-type: none"> ‘DRER: Deep Learning-Based Driver’s Real Emotion Recognizer’, MDPI Sensors, 21(6), 2166, 2021 운전자 모니터링 시스템의 요소 기술로서 운전자 감정 판단에 대한 기술을 연구하였다. 운전자 모니터링은 주행과 운전자 맞춤형 서비스 등을 위해 미래 자동차의 필수 기술이다. 카메라 및 생체신호 데이터 퓨전을 사용하여 운전자 감정 판단 정확도를 향상시켰다. 본 논문은 IF 3.576으로 관련 분야 상위 25% 이내인 우수 국제 저널이다.
6	<ul style="list-style-type: none"> ‘무부하 환경에서 영구자석 동기 전동기의 회전자의 초기 위치를 검출하는 방법 및 장치 ’이근호, 권순호, 박지환, 엄준익, 임희선, 김정준, PCT 국제특허 출원일 : 2020.10.23. 산학연구결과로 개발되었으며 전기자동차의 핵심 부품인 인버터에 상용화할 예정. 본 특허의 연구내용은 또한 SCI 급 논문인 IEEE Access 저널에 등재되었음.

2. 연구의 국제화 현황

(1) 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

- 본 교육연구단 참여교수들은 최근 1년간 국제학술대회의 초청 강연 및 기조연설, 좌장, 국제학회 위원회 활동, 수상 등으로 국제학회 및 학술대회 활동에 적극적으로 참여함. 교육연구단 참여교수들의 전공 분야 다양성을 기반으로 미래자동차 기술의 전체 분야에 참여하고 있으며, 세계적 수준의 연구역량 확보에 주안점을 두고 활동 진행 중.
- 대부분의 학술대회가 COVID-19로 인해 취소, 축소 또는 비대면으로 전환이 되어 당초 계획 대비 실적이 다소 줄었음.
 - 향후 COVID-19의 상황에 따라 국제 학술대회의 개최 여부가 달려있으나 최대한 비대면 국제 학술 대회에 적극적으로 참가할 계획임.
 - 향후 국제음향 학술대회 (신성환, International Congress of Acoustics), 국제인공지능학술대회 (임세준, ICAIIC, International Conference Artificial Intelligence in Information and Communication), 임베디드 및 실시간 컴퓨팅(김종찬, IEEE International Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications (RTCSA)) 에서 위원회 활동 및 학술대회에 참가 예정임.

□ 국제학술지 관련 활동은 다음의 6건임.

연번	참여교수	학회명	학술대회/학술지명	역할	사이트
1	김종찬	IEEE ISORC 2021 (6/1~3)	24 th International Symposium on Real-Time Distributed Computing	Program Chair	https://isorc2021.github.io/orgCommittee.html The 24th International Symposium on Real-Time Distributed Computing (ISORC 2021) Program Co-chairs  Jong-Chan Kim Kookmin University  Song Han University of Connecticut  Raimund Kirner University of Hertfordshire
2	이상현	JCDE, Elsevier	Journal of Computational Design and Engineering (Oxford Univ.)	부편집위원	https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-computational-design-and-engineering
3	이상현	Designs, MDPI	Designs	편집위원	https://www.mdpi.com/journal/designs

4	김흥규	JCDE, Elsevier	Journal of Computational Design and Engineering (Oxford Univ.)	편집위원	https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-computational-design-and-engineering
5	양지현	한국자동차 공학회	IJAT (International Journal of Automotive Technology)	편집위원	http://www.ijat.net/about/editorial.php  <small>Ji Hyun Yang</small> <small>Kookmin University</small> <small>E-mail : yangjh@kookmin.ac.kr</small>
6	신성환	한국자동차 공학회			 <small>Sung-Hwan Shin</small> <small>Kookmin University</small> <small>E-mail : soulshin@kookmin.ac.kr</small>

(2) 국제 공동연구 실적

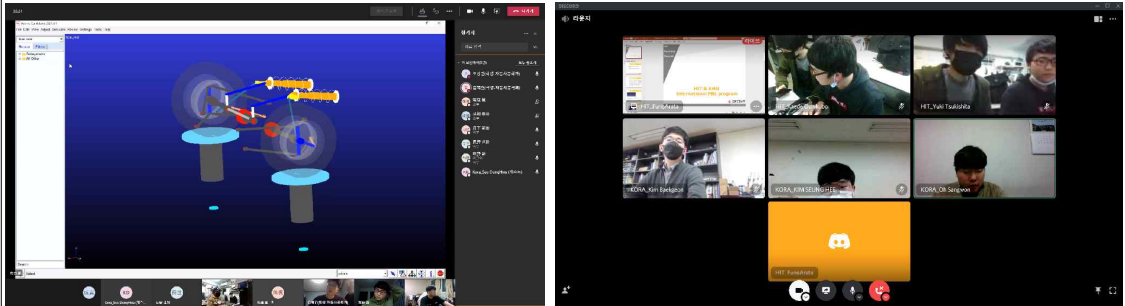
□ 최근 1년간의 실적을 정리하면 다음의 표와 같음

〈표 3-5〉 최근 1년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	참여교수	국외 공동연구자			
1	김종찬	Nikil Dutt	미국/ Univ. of California, Irvine	RTSS 2020에 논문 발표: R-TOD: Real-Time Object Detector with Minimized End-to-End Delay for Autonomous Driving	https://ieeexplore.ieee.org/document/9355528
2	김종찬	Nikit Dutt, Saehanseul Yi	미국/ Univ. of California, Irvine	ISORC 2021 논문 발표: Energy-Efficient Adaptive System Reconfiguration for Dynamic Deadlines in Autonomous Driving	https://ieeexplore.ieee.org/document/9470238
3	김정하	Anthony Wong, Banghyon Lee	싱가포르/ Moovita Pte. Ltd.	SCI(E) 논문 게재 - Real-Time Semantic Segmentation of 3D Point Cloud for Autonomous Driving	https://doi.org/10.3390/electronics10161960

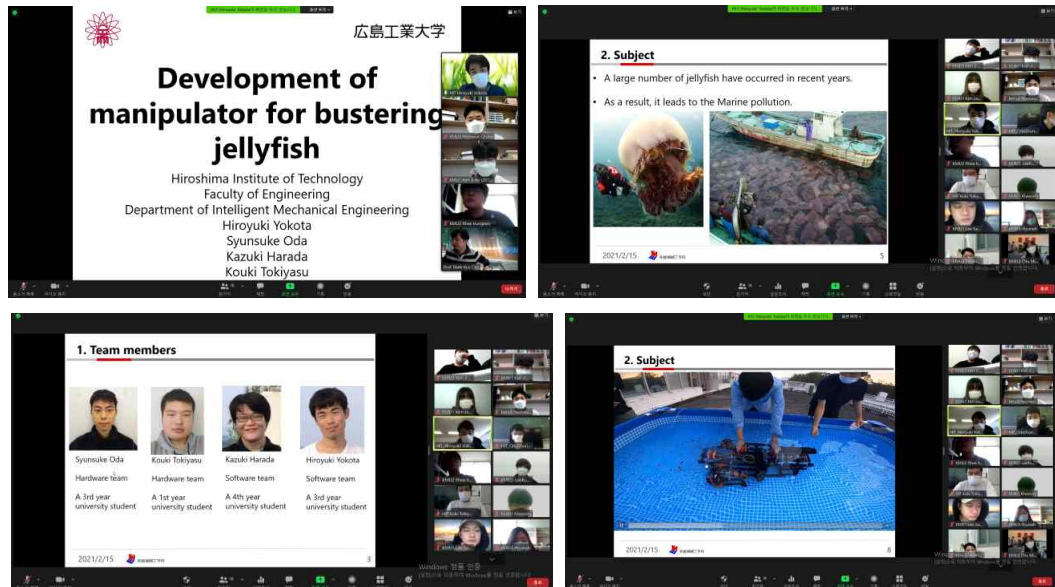
(3) 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획 및 실적

계획	<ul style="list-style-type: none">• 참여교수의 외국 대학 및 연구기관과의 교류계획• 대학원생의 국제적 경쟁력 향상을 위해 해외 우수 대학 및 연구기관과의 공동연구를 지속적으로 추진<ul style="list-style-type: none">- 16건의 연구자 교류 계획이 있으며, 이를 기반으로 본 교육연구단의 연구력 증진과 더불어 대학원생들의 해외 연구 경험과 우수 해외 대학원생의 확보, 해외석학 초빙 등을 통해 국제교류 활동을 더욱 증진하고자 함- Kettering 대학, 네덜란드 TNO 연구소, University of California, Berkeley, University of Florida, 싱가포르 Moovita, Hiroshima Institute Technology, Hokkaido University, San Jose State University, University of California Irvine 등과 연구자 교류를 실시하고자 하였으나 이중 3개 대학, 4가지 주제에 대하여 비대면으로 진행됨.																																																								
실적1	<ul style="list-style-type: none">• 미국 UC Irvine의 Nikil Dutt 교수 연구팀과 김종찬 교수팀이 협력하여 자율주행 컴퓨팅 시스템에 대한 공동연구 진행. 그 결과 RTSS 2020에 1편, ISORC 2021에 1편의 공동연구 논문을 발표하였으며 ACM Transactions on Computer Systems에 1편의 공동연구 논문이 게재확정 (2021년 말 출간 예정)• 미국 UC Irvine의 Nikil Dutt 교수, Fadi Kurdahi 교수, 미국 Sandiego State University의 Bryan Donyanavard 교수, 독일 TU Braunschweig의 Rolf Ernst 교수, 독일 TU München Andreas Herkersdorf 교수, 미국 NVIDIA의 Ahmed Nassar 박사와 국제 공동연구인 Information Processing Factory 프로젝트에 참여하여 White Paper “IPF 2.0: Towards Data-Centric Information Processing Factory Systems” 공동 작성 <div><h3>IPF 2.0: Towards Data-Centric Information Processing Factory Systems</h3><p>Minjun Seo¹, Bryan Donyanavard², Florian Maurer³, Thawra Kadeed³, Caio B. de W Biswadiip Maity³, Saehanseul Yi⁴, Anmol Surhonne⁴, Armin Sadighi⁴, Ahmed Nassar⁵, Jongchan Kim^{1,5}, Andreas Herkersdorf⁴, Fadi Kurdahi⁵, Nikil Dutt⁵, and Rolf Ernst³</p><p>¹Kookmin University, Republic of Korea ²NVIDIA Corporation ³TU Braunschweig, Germany ⁴TU München, Germany ⁵Hiroshima Institute of Technology</p></div>																																																								
실적2	<ul style="list-style-type: none">• 일본의 Hiroshima Institute of Technology(HIT)의 요시다, 나카네 교수와 함께 고효율 프로토타입 차량제작 기술을 E-formula에 적용하기 위한 방안과, 소속 대학원생 및 학부연구생들의 참여로 새로이 도입한 ECU를 이용한 엔진제어, 서스펜션 설계에 관한 기술 교류 온라인 PBL 수업 추진(임준우 석사, 김백건 학부연구생 등) <div><div>2021 PBL</div><div>Schedule</div><table><tr><th>Sun</th><th>Mon</th><th>Tue</th><th>Wed</th><th>Thur</th><th>Fri</th><th>Sat</th></tr><tr><td></td><td>02/01</td><td>02/02</td><td>02/03</td><td>02/04</td><td>02/05</td><td>02/06</td></tr><tr><td>Online Meeting</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>First Team Meeting</td><td></td><td></td><td>Discuss of the main goal</td><td></td><td></td></tr><tr><td>02/07</td><td>02/08</td><td>02/09</td><td>02/10</td><td>02/11</td><td>02/12</td><td>02/13</td></tr><tr><td></td><td>Sharing the information about each team's suspension structure</td><td></td><td>Analyze each team's suspension structure</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>02/14</td><td>02/15</td><td>02/16</td><td>02/17</td><td>02/18</td><td>02/19</td><td>02/20</td></tr><tr><td></td><td>Familiar the method of vision & TMS</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></div>	Sun	Mon	Tue	Wed	Thur	Fri	Sat		02/01	02/02	02/03	02/04	02/05	02/06	Online Meeting								First Team Meeting			Discuss of the main goal			02/07	02/08	02/09	02/10	02/11	02/12	02/13		Sharing the information about each team's suspension structure		Analyze each team's suspension structure				02/14	02/15	02/16	02/17	02/18	02/19	02/20		Familiar the method of vision & TMS					
Sun	Mon	Tue	Wed	Thur	Fri	Sat																																																			
	02/01	02/02	02/03	02/04	02/05	02/06																																																			
Online Meeting																																																									
	First Team Meeting			Discuss of the main goal																																																					
02/07	02/08	02/09	02/10	02/11	02/12	02/13																																																			
	Sharing the information about each team's suspension structure		Analyze each team's suspension structure																																																						
02/14	02/15	02/16	02/17	02/18	02/19	02/20																																																			
	Familiar the method of vision & TMS																																																								



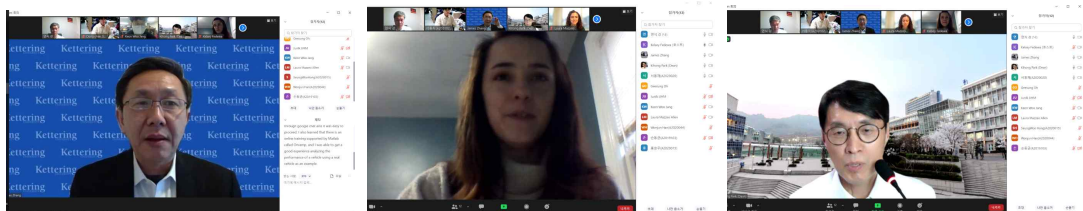
실적3

- 일본의 Hiroshima Institute of Technology(HIT)의 안종현 교수와 함께 수중 해파리 처리 로봇의 개발에 대한 기술을 이근호 교수의 모터연구실, 강연식 교수의 제어연구실과 함께 공유 발표함. 소속 대학원생 및 학부연구생들이 참여하여 수중로봇의 모터제어, 인식모듈 설계에 관한 기술 교류를 진행함.



실적4

- 미국, Kettering University, Jungme Park 교수들과 Aadvanced mobility and autonomous driving 관련 강연 실시 (2021.04)



- Kettering대학과의 학생 교육, 지속적인 연구교류에 대한 회의를 화상으로 진행.
특히 Kettering 대학과 자작 자동차(전기, 엔진)의 성능개선과 시험을 위한 정기 세미나 및 지도에 대한 논의 실시 (사진은 2019년 8월 방문)



- 김정하 교수, Moovita Pte. Ltd.社와 공동연구 수행, 기업 성과 확장을 위한 싱가포르 내 자율주행 시연 1) MooVita Pte. Ltd. 내 자체 성과 및 타기업과의 업무 협약을 통한 자율주행 시연 참여 2) 14인승 전기카트차량 및 4인승 POD차량 자율주행 시연 3) 센서 기반 자율주행 요소 기술 개발 및 데모 시연
 - Ngee Ann Polytechnic 교내 자율주행 시연
 - 싱가포르 국영기업 ST Engineering 데모 시연
 - Pioneer-MooVita Pte. Ltd. 협력 과제를 위한 LIDAR 기술 시연
 - SMRT-MooVita Pte. Ltd. 간 자율주행 업무 협약에 따른 기술 시연
- 미국 Moovita Pte. Ltd.社와 김정하 교수팀 3인이 파견을 통해 LiDAR 기반 물체추적 알고리즘 개발에 대한 공동연구 진행. 그 결과 MDPI electronics에 1편 게재완료

실적5



(4) 당초 계획 대비 실적 분석을 통한 향후 추진계획 수립

- 코로나 사태로 인해 현재 미국 및 일본 입국 제한으로 공동연구 및 현장 체험, 학술 교류에 어려움이 발생함. 코로나 지속화를 고려하여 화상회의, 영상 등을 통한 간접적 체험 및 연구 방법을 도출하여 대체 방안을 수립하여 추진할 계획임.
 - 강연식 교수는 Kettering 대학과의 차량 성능 및 자율주행 관련 연구를 실시간 화상 회의 또는 입국 제한 완화 때 대면으로 진행, 추진할 계획임
 - 김종찬 교수는 U.C. Irvine 대학과의 임베디드시스템 설계에 관한 연구를 실시간 화상 회의 또는 입국 제한 완화시 대면으로 진행, 추진할 계획임.
 - 이성욱 교수는 일본 Hiroshima Institute of Technology(HIT)와 2022년 1월 E-formula 고효율 파워트레인을 위한 기술에 대하여 나카네 교수와 실시간 화상회의 또는 입국 제한 완화시 대면으로 진행, 추진할 계획임.
- 해외석학 초빙 강연 계획
 - 일본, Professor Jin Kusaka, Waseda University, Next Generation Vehicle 강연 (2021.02), <http://www.f.waseda.jp/jin.kusaka/about.html>, 코로나 사태로 인한 강연 계획 연기 (2022.02)

【산학협력 대표 우수성과】

□ [최고 수준의 산업체 연구과제 수주 및 연구과제 수행]

국민대는 신산업체의 산학협력을 통하여 사업팀 참여교수(15명)들이 55건의 산업체 과제 및 기술자문 14건(약 3억원), 40건이상의 정부과제(인력양성사업 포함 약29억원)를 수주하여 참여대학원생들과 활발한 연구활동응 통해 공동논문 작성 및 공동 특허 출원등의 성과를 거둠.

- 사업계획서에서 2021년 정부 및 산학과제 연간 1인당 건수를 3건 목표로 하였으며, 99건의 과제를 수행(과제기간이 2차년도에 걸쳐 있는 과제 기준)하여 1인당 6건(99/15)이상의 과제를 수행함.
- 대표적 우수 연구과제 실적으로는 국립과학수사연구원 지원으로 국민대 차량인간공학실험실(지도교수 양지현)이 주관하여 “위험 인지 상황에서 운전자의 행동 특성 연구” 연구를 수행함(2020.03-2020.11). 연구 결과로 체계적인 고의교통사고 감정 작업표준절차 구축에 활용될 수 있으며, 현재 한국자동차공학회(SCOPUS) 논문 1건, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour(SSCI) 1건, 국내 학술대회 발표 논문 4건이 게재되었으며, International Journal of Automotive Technology(SCIE) 1건 심사중임.

□ [산업체와의 인적·물적 교류 활성화]

자동차 분야 기업체를 대상으로 국민대는 산업체 인력 재교육을 활성화 하였으며, 기업체의 전문가를 초청하여 산업현장의 이슈와 신기술 트렌드에 대해 상호 교류를 활발히 진행함. 또한, 산학과제 및 기술자문시 학교의 첨단 연구장비를 공동활용하여 진정한 산학협력을 실시함.

- 1차년도 기업인력재교육 11회 실시(총 수강생 345명). 박기홍 교수는 아이피지오토모티브코리아와 협력하여 산업체 인력의 교육실시하였으며, 현대NGV와 협력하여 산업체 재직자를 대상으로 한 Skill-Up 교육과정을 개설함. 과정명: Matlab & Simulink 입문 (2020.12.08. ~ 2020.12.11., 총 24시간 교육) 참여학생들에게는 향후 국민대 자동차전문대학원입학시 학점으로 인정될 수 있는 이수 확인증 발급(5명).
- 2020년 2학기 10건, 2021년 1학기 7건의 정규교과목의 자동차 융합세미나를 개최하였고, 사업 참여대학원생 90명이 세미나에 참여함. 1차연도 기간 동안 자동차 융합세미나 17건을 포함하여 총 27건의 세미나를 진행하여 목표(학기당 14건)를 거의 달성하였음.
- 조향 HiLS, 무향실, 모터 다이내모, 드라이빙 시뮬레이터, 샤시 다이내모, Autosar SW와 같은 첨단 연구인프라를 산학공동연구에 활용하여 산학 간 기술 및 인적교류를 촉진함.
- 2020년 9건(무향실, HILS 등)의 장비를 공동 활용하였음. 2020~2021년 기간 동안 현대모비스, 현대엔지비, 계양전기 등 9개 기업이 장비 공동 활용에 참여하였음.

□ [산업체와 실질적인 산학협력 강화 기반 구축]

국민대는 기존 산학연 협의체 뿐만 아니라 다양한 산학연 협력을 위해 한국교통안전공단 자동차 안전연구원, 지멘스, 세계적인 자동차 SW Tool 제공회사인 Elektrobit Automotive, 현대엠엔소프트 등과 MOU를 체결하고 무상 SW제공, “KMU-KATRI 미래 자동차 기술” 정규교과목 개설, 현장실습처 제공, 산업체인력 재교육과정개설등 실질적인 산학협력 구축 토대를 마련함.

- 지멘스인더스트리소프트웨어(주) MOU 체결 (2021.05.28.), 바디프랜드-오스텀 MOU체결 (2021.05.06.), Elektrobit Automotive Korea Ltd. MOU체결(2020.10.28.), 현대엠엔소프트 정밀맵 업무 협약체결, 한국교통안전공단 자동차 안전연구원 MOU체결(2021.7.29.)으로 산학협력을 위한 기틀 마련함.
- 매년 10~20명 규모로 4주~8주 코스로 KATRI에 현장실습 계획하였으며, 지멘스와는 소프트웨어 교육과정 및 교재의 공동 개발을 계획함.
- 기업부설연구센터 설립 및 운영을 위한 업무협약(바디프랜드, 오스텀)을 통해 스마트모빌리티안마시스템과 헬스케어 기능에 초점을 맞춘 '미래형컴포트시트 공동개발 예정(신성환교수 센터장에 임명)
- Elektrobit Automotive Korea Ltd는 국민대학에 대학원생들의 수업과 연구 활동에 활용할 수 있도록 EB tresos studio 라이선서 20 copy를 무상 제공함. 국민대에서는 2020.2학기 대학원 교과목 차량 전력 전자공학에서 S/W를 활용함(이근호 교수 담당)
- 국민대는 현대엠엔소프트(현, 현대오토에버)와 정밀지도 활용에 관한 업무 협약식을 진행하여 자율주행 차량에 필수적인 정밀맵에 관한 공동연구를 진행하기로 함



[그림4-1]. 자동차 관련 업체와 상호협력을 위한 MOU 체결

1. 참여교수 산학협력 역량

1-1. 연구비 수주실적

<표 4-1> 최근 1년간(2020.9.1~2021.8.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주실적

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2020.9.1~2021.8.31.) 실적	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	7,653	1,720	
지자체 연구비 수주 총 입금액	126	0	
이공계열 참여교수 수	15	15	
1인당 총 연구비 수주액	$D=(A+B+C)/F$	114.6	

1-2. 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

(1) 산학협력 향상 계획

- ☐ 신산업분야 학술/연구 활동 목표 및 지원계획 : 신산업분야 학술/연구 활동 목표는 다음과 같음.

<표 4-2> 신산업분야 학술/연구 활동 목표

항목	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
JCR상위 40%이내 논문 건수 (건)	4	7	11	15	19	23	27	30
정부 및 산학과제 연간 건수 (건/1인당)	2.5	3	3.5	3.5	4	4.5	5	5
국제 학술/연구 교류 건수 (국제학술대회발표, 중장기연수, 공동연구 등) (건)	10	25	25	30	30	35	35	35

(2) 산업체 연구과제 수행 및 지원계획 대비 실적 현황

- ☐ 신산업분야 학술/연구 활동 실적

- 신산업체의 산학협력을 통하여 사업팀 참여교수들이 55건의 산업체 과제 및 기술자문 14건(약 3억원), 40건이상의 정부과제(인력양성사업 포함 약 29억원)를 수주
- 사업계획서에서 2021년 정부 및 산학과제 연간 1인당 건수를 3건 목표로 하였으며, 99건의 과제를 수행(과제기간이 2차년도에 걸쳐 있는 과제 기준)하여 1인당 6건(99/15)이상의 과제를 수행함.

- 국내 산업체 과제는 미래자동차분야의 주요 업체인 현대기아자동차, 현대모비스, (주)현대엠엔소프트, LG전자(주) 등의 업체와 자율주행, 차량소프트웨어, HMI, e-powertrain등 전 차량 분야의 실용적인 산학 연구를 수행하고 있음. 또한 정부과제는 한국연구재단, 국토교통부, 산업통상자원부, 환경부, 대구광역시, 과학기술정보통신부 등에서 산업체와 공동으로 참여하는 연구과제를 비롯하여 활발히 자율주행자동차 및 친환경자동차 분야의 연구를 수행하고 있음

□ 산학공동 특허 교류실적

- 사업단 교수진은 최근 5년간 17건의 산학공동 특허 실적(전체 특허 38건 중 산학공동 비율이 42%). 박기홍 교수의 자율주행 차량 2차 충돌 회피 방법, 임세준 교수의 운전자 모사 모델 기반의 자율주행 제어 장치 및 방법 등 자율주행 관련 특허 9건, 장시열 교수의 클러치 체결거동 등 xEV 관련 특허 7건을 등록함.
- 산학공동 특허 지원을 통한 산학 간 교류 활성화하고 있으며, 산학공동연구 결과물을 기업과의 공동 특허 등록 시 인센티브 지원(공간 및 연구교수 활용 우대)할 예정. 선 도출된 산학공동 특허를 매개로 산학공동연구 프로젝트 도출을 지원할 계획임.

□ 기업으로의 기술이전실적

- 참여교수진은 최근 5년간 22건의 기술이전을 실시하였으며, 고전압 리니어모터 제어기 설계기술, 레이저 센서 기반 자율주행 제어, 배기성능 CFD 예측 등이 있음.
- 자율주행 xEV 산학공동연구의 기술이전을 통한 산학 간 교류 활성화 추진하고(향후 3년간 10건 기술이전 목표), 산학공동연구를 통해 도출된 연구 결과물을 기업으로 기술이전 시 인센티브 지원할 계획임.

□ 산업체 기술자문 교류실적

- 참여 교수진은 최근 3년간 14건의 자동차 완성차 및 부품 기업 대상 기술자문 수행함. 이근호 교수는 현대자동차, LG전자 등 9개 기업에 모터 설계/제어 등 다수의 기술자문을 하였고, 김종찬 교수는 카카오모빌리티 자율주행 연구소 설립을 위한 자문을 수행하여 카카오모빌리티가 국토교통부로부터 2020년 2월 자율주행 임시운행 허가를 획득하게 됨. 산업체 기술자문 활성화를 통해 기술이전, 산학공동연구 프로젝트 발굴, 산학 간 교류의 활성화 추진할 계획임.

□ 산업체 공동연구를 통한 특허권 확보 실적

- ① 모터제어 연구실에서는 이근호 교수, 황재엽, 임희선, 김동욱 박사과정이 PCT 특허를 2건 출원하였음. “실시간 스위치 접합 온도 추정 기법을 이용한 3상 펄스폭 변조 인버터의 전류 측정 방법 및 3상 펄스폭 변조 인버터”(국제 출원일 : 2020.10.23.), 권순호, 박지환, 엄준익, 임희선, 김정준 학생이 “무부하 환경에서 영구자석 동기 전동기의 회전자의 초기 위치를 검출하는 방법 및 장치”(국제 출원일 : 2020.10.23.)
- 무부하 환경에서 영구자석 동기 전동기의 회전자의 초기 위치를 검출하는 방법 및 장치” 특허는 최근 산업의 전장화에 따라 필수 부품이 된 영구자석 동기 전동기는 회전자의 위치를 알기 위해 레졸버라는 부품이 필수적으로 필요함. 그러나 조립 공차로 인해 제조된

전동기는 구동 초기에 정확한 회전자의 위치를 찾는 것이 중요함. 본 특허는 기존 방법과는 달리 시료마다 초기위치를 측정하기 위해 다이나모를 설치하는 시간이 발생하지 않고, 비교적 알고리즘도 단순하여 수행시간이 짧음. 이 기술은 기존의 방식과는 다른 새로운 방식의 기술로 수행 시간을 더 적게 요구 하면서도 매우 정밀한 회전자의 초기 위치를 검출할 수 있음. 자동차 산업만 아니라 산업전반에 걸쳐 영구자석 동기전동기가 사용되는 곳에서 적용이 가능함. 현재 미국, 중국 등 해외 출원을 진행중.

② 차량응용음향 및 진동제어 연구실에서는 신성환 교수와 양재호 석사과정의 특허를 1건 등록함. “1) 차량의 가상 주행음 생성 방법” (등록일 : 2021.03.19.)

- 특허등록번호 10-2232205, 국민대학에서는 자동차 개발 기술의 비약적인 발전과 친환경 자동차의 보급 확대에 따라 차량의 주행감에 대한 특허권을 확보함.특허의 상세 기술로는 저소음 차량의 주행음감 향상을 위해 개발된 기술로 엔진 점화주파수와 화성학적 특성을 결합하여 차실내부에서 역동감 및 쾌적감 향상을 위한 인공음을 설계하는 방법을 제안함. 기존 기술에서는 역동감 향상을 위해 인공음을 재생할 경우 쾌적감이 저하되는 문제점이 지적되었기 때문에, 이를 보완하여 인공음의 음압레벨, 발생 시점을 최적화하였음.

③ 그린동력실험실 이성욱 교수 연구팀은 정우식, 봉현 학생이 참여하여 요소수 제조장치 및 방법에 대해 특허를 등록하였음. 등록번호 : 10-2280747-0000, 등록일자 2021.07.06.,

- 본 발명의 실시예는 교반탱크 내부에 공급되는 요소와 순수의 교반시 초음파 발생기를 이용하여 진동 분위기를 형성함으로써 요소수 제조시간을 단축할 수 있으며, 요소수의 비중을 실시간으로 피드백 제어하여 고순도의 요소수를 제조할 수 있는 요소수 제조장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 교반탱크와 연결되는 순수 공급라인을 포함하며 교반탱크 내부로 요소를 공급하는 요소 공급부, 교반탱크의 내부에 공급된 순수와 요소를 미리 설정된 교반 진동분위기에서 교반하는 교반부 등을 포함한다.

③ 김종찬 교수는 장원석 학생과 함께 PCT 국제특허를 1건 출원함. “종단간 지연을 최소화하기 위한 객체검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치” (국제 출원일: 2020.12.15.). 또한 국내특허를 1건 출원함. “종단간 지연을 최소화하기 위한 객체검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치” (국내 출원일 : 2020.11.06.)

- 특허의 상세 기술로는 물체가 나타난 후 객체 검출기를 거쳐서 해당 물체를 인지할 때까지의 시간을 줄일 수 있는 종단간 지연을 최소화하기 위한 객체 검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치에 관한 것임.

④ 유진우 교수가 지도하는 지능형차량신호처리 연구실 국내 특허 2건을 출원함. “3D 시뮬레이터 기반의 과실비율 산정 장치 및 방법” (출원번호 : 10-2021-0053543, 참여인원 : 유진우, 김진관,최윤석,이원우, 국내 출원일 : 2021.04.26.). ” 연속된 영상에서 Keys를 활용한 딥러닝 네트워크 성능 향상 “ (출원번호 : 10-2021-0094338, 참여인원 : 유진우, 이원우,최윤석,김진관,임동선, 국내 출원일 : 2021.07.19.)

- 특허출원번호 10-2021-0053543, 본 발명은 제1차량의 블랙박스 영상 데이터를 이용하여 3D 맵을 작성한 후 가상환경에서 시뮬레이션 하여 객관적이고 정량적으로 사고 과실비율을 산정하기 위함.일반적으로 도로 등에서 사고가 발생하는 경우, 보험자 직원, 사고 당사

자 간의 합의를 통해 과실비율이 결정되며, 블랙박스 영상이 있더라도 주관적인 판단을 기준으로 과실비율이 결정되고 있음. 본 발명을 통해 3D 시뮬레이터 기반 시뮬레이션을 통해 객관적이고 정량적으로 사고 과실비율을 산정하여 차량 사고에 대한 법적 소요를 줄임으로써, 당사자, 보험사, 법원 측의 시간적, 금전적 비용을 감소시킨다는 점에서 필요한 기술임.

- 특허출원번호 10-2021-0094338, 본 발명은 딥러닝 네트워크의 추가적인 훈련 없이 기존의 딥러닝 네트워크 뒤에 연결할 수 있으며 연속된 영상에 특화된 모듈인 Stack of Keys Network를 제안하며, 연속된 세 개의 이미지를 슬라이딩 윈도우 방식으로 묶고, 바운딩 박스에 대응하는 Key 들을 비교하여 감지 중에 갑자기 감지가 되지 않는 물체에 대한 위치 정보를 기억하여 보정하는 작업을 수행함.

⑤ 지능형 차량연구실 박기홍 교수팀은 총 6건의 특허를 출원함. ” 주행 차량의 차로 변경 제어 장치 및 방법 “(참여인원 : 박기홍, 오태영, 홍승우, 출원일 : 2020.11.13.), 차량의 주행 경로 제어 장치 및 방법, 참여인원 : 박기홍, 오태영, 홍승우, 출원일 : 2020.11.19.), 객체 검출 장치 및 방법, 참여인원 : 박기홍, 이준엽, 이두현, 손원일, 출원일 : 2020.12.08.

- 차량의 객체 검출 장치 및 방법, 참여인원 : 박기홍, 이두현, 손원일, 이준엽, 출원일 : 2020.12.18., 주행 차량의 차선 이탈 방지 장치 및 방법, 참여인원 : 박기홍, 손원일, 이두현, 이준엽, 출원일 : 2020.12.07.), 주변차량의 안전을 고려한 자동 차선변경 알고리즘 개발, 참여인원 : 박기홍, 오태영, 손원일, 출원일 : 2021.07.23.
- 화물차 군집주행 횡방향 제어 작동 모드 결정 방법, 참여인원 : 박기홍, 이용기, 출원일 : 2020.12.29.), 차량 종방향 제어 장치 및 방법, 참여인원 : 박기홍, 안태원, 신상용, 손원일, 출원일 : 2018.12.07. 등록일 : 2020.09.07., 운전 제어권 전환 불응에 따른 차량 안전 제어 방법, 참여인원 : 박기홍, 오태영, 안태원, 출원일 : 2019.11.20. 등록일 : 2021.07.14.
- 특허출원번호 10-2020-0152243, 국민대학교가 자율주행자동차의 차로 변경 기술에 대한 특허권을 확보함. 자율주행 차로 변경 기술의 경우, 자율주행자동차가 출발지로부터 목적지까지 도달하기 위해 필요한 기술로서 자율주행자동차 양산을 위해 반드시 발전되어야 할 기술임. 특허의 상세 기술로는 차량에 장착된 ADAS 센서를 활용하여 차선변경을 수행 시점으로부터 주변 차량의 거동 정보 인지한 후 이를 바탕으로 자율주행자동차가 안전하게 차선변경을 수행한 후 변경한 차선에서 자율주행을 재개할 수 있도록 차량 제어하는 기술임.

⑥ 양지현 교수 - 차량인간공학연구실은 KR 특허를 1건 등록함. ” 사용자 관점의 자율주행 정보 제공 장치 및 방법 “, 참여인원 : 양지현, 홍사라, 백수진, 국내 출원일: 2019.10.23. 출원번호: 10-2019-0132368, 국내 등록일: 2021.05.18. 등록번호: 10-2255595호

- 특허 등록번호 10-2255595, 자율주행차량 사용자 관점에서 자율주행 관련 정보를 제공하는 장치 및 방법에 대한 특허권을 확보하였음. 본 특허는 운전자 중심의 부분자율주행차량 인터페이스 개발에 활용될 수 있음. 특허의 상세 기술: SAE 레벨 3 자율주행 시스템 기준, 드라이빙 시뮬레이터 환경에서 운전자에게 제공하는 정보의 적정 수준을 평가할 수 있는 장치를 구현함. 주행 이벤트 직후, 운전자의 주행 상황 인지 정도를 평가가능.

⑦ 강연식 교수 연구실은 ” 자율주행차량의 환경특징 기반 위치인식 장치 및 방법 “ , 특허를 등록함(국내 등록일: 2020.11.04.)

- 등록번호: 10-2176834 자율주행차량의 환경특징 기반 위치인식 장치 및 방법
- 특허 등록번호 10-2176834는 자율주행 기술 중 위치인식은 자신의 위치를 나타내는 기술로 위치인식의 강인함에 따라 자율주행의 정밀도가 결정되는 필수적인 기술. 본 발명은 차량의 환경특징 기반의 위치인식 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 라이다 정보를 통해 지상의 반사율이 높은 물체를 인식하여 자율주행차량의 위치를 인식하는 환경특징 기반 위치인식 장치 및 방법임.

⑧ 장시열 교수 - 파워트레인설계연구실은 KR 특허를 1건을 등록함. “듀얼 클러치 트랜스미션” , 참여인원 : 장시열, 김동욱 참여, 국내 등록일: 2020.11.16., 등록번호: 1021813440000

- 특허 등록번호 1021813440000, 본 발명은, 허브에 형성된 복수 개의 허브 돌기부에 변속기유의 분배를 고려하여 형성하고, 허브 자체에서의 변속기유 분배와 허브와의 관계에서의 변속기유 분배를 고려하여 형성한 듀얼 클러치 트랜스미션을 제공함.

1-3. 산학 협력을 통한 (지역) 산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 1년간(2020.9.1.~2021.8.31.) 참여교수 (지역) 산업문제 해결 대표실적

연 번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1	강연식	10644774	자동차계측/제어학	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 현대자동차와 “DOGM 기법을 활용한 이동물/정지물 통합 센서퓨전 선행연구”를 수행함(2020. 05. 01. ~ 2021. 04. 30.) DOGM은 자율주행의 기반이 되는 연구로 상황 판단, 회피경로 생성 등 활용도가 높은 기술이다. 특히 다중센서를 이용한 센서 퓨전이 가능하여 강건한 환경인식 시스템을 구축할 수 있다는 장점이 있다. 향후 기술 개발을 통해 차량을 적극적으로 제어하는 자동긴급제동장치(AEB)/자동조향시스템(AES)등의 성능을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다. 			
2	김종찬	10950397	내장형시스템	<ul style="list-style-type: none"> 기술교육 자문
	<ul style="list-style-type: none"> 독일 아이피지오토모티브코리아(유)와 협력하여 자동차공학 기술교육 자문 실시: 독일 IPG사의 Hardware-In-the-Loop (HIL) 시뮬레이터인 CarMaker의 교육 프로그램을 위한 실시간 제어기 검증 환경을 개발함 (2021.01.01 - 2021-11-30) 차량용 실시간 제어기(ECU)를 CarMaker 기반 HIL 시뮬레이터에 연결하여 실시간으로 ADAS 알고리즘을 검증할 수 있는 테스트 환경을 구축. ECU로 인피니언 Aurix MCU를 사용하고 차량용 CAN 네트워크를 이용하여 HIL 시뮬레이터에 연결한 후 모델 기반으로 개발된 알고리즘의 코드를 자동 생성하여 ECU에 실장한 후 실시간 시뮬레이션이 가능하도록 함. 이를 통해 국내의 많은 기업이 사용하는 HIL 시뮬레이션 환경을 ECU의 실시간 검증에 활용할 수 있는 방법 제공함. 			
3	박기홍	10087253	자동차계측/제어학	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 현대모비스의 지원을 통해 국민대 지능형차량설계실험실에서는“전자제동 자율주행기술 HILS 대응을 위한 시나리오 및 제어기 개발 용역”을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2020.06.29. ~ 2021.09.30.) 내용 : 자율주행 시스템 적용 시, 제동 모듈의 성능 요구사항에 대한 시험을 위해 환경 구성 및 자율주행-제동 검증 시나리오를 개발함. 관련 연구 결과를 통해 자율주행 시스템의 제동 제어에 따른 개발 제동 모듈의 검증이 가능하고, 자율주행의 제동 관련 사고 주행 데이터를 HILS 환경에서 재현하여 고장 원인 분석 및 문제 해결이 가능한 구조를 구성함으로써 제품 개발 효율화에 기여함. 			

4	박기홍	10087253	자동차계측/제어학	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 현대모비스의 지원을 통해 국민대 지능형차량설계실험실에서 '4륜 인휠 시스템 제어로직 기능개발' 과제를 수행하고 있음 (2020.07-2022.05) 내용 : EV차량의 차세대 동력원인 인휠 모터를 차량에 적용함에 따라 발생할 수 있는 안정성 문제를 해결하기 위한 샤시 제어 기술을 개발함. 기존 개발되었던 TV, TCS, ABS와 같은 기술을 4륜 인휠 시스템에 적합한 형태로 개발하고 MILS 환경과 실차 환경에서 검증함. 이를 통해 개발된 샤시 제어기술이 차량의 운동성능과 안정성 확보에 도움이 되는 것을 확인함. 특히, 실차 검증 시 승객의 수용가능성도 함께 검증하여 선행샤시기술 개발 및 양산의 방향성 제시에 기여함. 			
5	신성환	10141047	자동차공학	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 계양전기와 “액츄에이터 자동화 검사를 위한 이음 검출법 개발”을 주제로 산학협력을 수행함 (2020.01.01.~2020.12.31. 모터의 이음여부 판단을 위하여 가속도계를 이용한 평가 방법을 제안함으로써 제품 생산라인에서의 품질평가 자동화의 기반을 마련하고, 이음 판별의 정확도를 획기적으로 향상시킴으로서 제품 경쟁력 제고에 기여함. 			
6	양지현	11157621	자동차전기/전자	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 현대자동차 남양연구소 지원으로 국민대 차량인간공학실험실이 주관하여 "주행 시뮬레이터를 이용한 자율주행조건의 인테리어 시스템 연구"연구를 수행함(2020.05-2020.11) 내용: 주행 상황을 반영하여 인테리어에 대한 탑승자의 감성을 평가하기 위해, 도로교통 연구원에서 보유한 대형 시뮬레이터에 가변형 차량 mock up을 적용한 환경에서 산업체 전문가 32명을 대상으로 감성 평가 실험을 수행함. 연구 결과는 인테리어, 인포테인먼트 측면으로 차량 양산에 직접적으로 활용될수 있음. 현재 한국자동차공학회(SCOPUS 등재지) 논문 1건 심사중이며, 추가적으로 SCI(E)급 저널에 논문 1건을 투고할 계획임. 			
7	양지현	11157621	자동차전기전자	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 국립과학수사연구원 지원으로 국민대 차량인간공학실험실이 주관하여 "위험 인지 상황에서 운전자의 행동 특성 연구"연구를 수행함(2020.03-2020.11) 내용: 차량시뮬레이터를 이용하여 국내 주요 교통사고 상황(중앙선 침범, 보행자 무단횡단, 차량 끼어들기, 교차로 위험상황)을 구현하고, 운전자의 인지반응시간과 주행 데이터를 취득하는 실험을 진행함. 연구 결과는 체계적인 고의교통사고 감정 작업표준절차 구축에 활용될 수 있음. 현재 한국자동차공학회(SCOPUS) 논문 1건, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour(SSCI) 1건, 국내 학술대회 발표 논문 4건이 게재되었으며, International Journal of Automotive Technology(SCIE) 1건 심사중임. 			

8	양지현	11157621	자동차전기전자	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 한국연구재단 지원으로 국민대 차량인간공학실험실이 주관하여 "시뮬레이터를 활용한 미래 모빌리티 HMI 이슈 연구" 연구를 수행 중 (2021.03-2021.12) 내용: 본 연구는 자율주행차량, UAM, 공유차량과 같은 미래 모빌리티의 HMI(Human Machine Interaction) 이슈를 도출하는 것임. 현재 자율주행과 미래 모빌리티 산업, 연구, 학계 관련 전문가들과 지속적으로 교류하고, 자율주행과 HMI 기술 전문가 미래 모빌리티에 대한 의견을 수시로 수렴하여 연구 내실을 다지고 있음. 자율주행 기술과 HMI 최신 기술 다양한 미디어 매체(MBC 라디오, 국민대학교 웹진)를 통해 미래모빌리티에 대한 정보를 제공하였으며, 가상 현실 및 시뮬레이터 실험 환경을 구축하여 데이터 베이스 확보할 계획. 			
9	양지현	11157621	자동차전기전자	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 현대자동차 남양연구소 지원으로 국민대 차량인간공학실험실과 지능형모빌리티실험실이 공동으로 "AI 및 커넥티비티 기술 기반 운전자 특성 및 미래 모빌리티 주행환경 반영된 지능형 주행모드 개발"연구를 수행함(2020.03-2020.11) 내용: 운전자의 감정 및 감정 유도 방법을 정의하여 차량 시뮬레이터 환경에서 실험함. 각 감정에 대한 영상 데이터, 생체데이터 및 차량 데이터를 취득 함. 취득된 감정을 기반으로, 운전자의 감정과 특성을 높은 정확도로 판단하는 알고리즘을 개발 함. 현재 Sensors(SCIE)에 논문 1건 게재되었으며, 추가적으로 SSCI급 저널에 논문 1건을 투고할 계획임. 			
10	이근호	10176845	자동차전기/전자	애로기술 자문
	<ul style="list-style-type: none"> 이근호 교수는 영화테크(주)의 애로기술 지원을 위해 "UAM용 고출력 전동기를 제어하기 위한 인버터 제어보드 및 SW의 개발 자문"이란 주제로, 인버터 컨트롤보드 설계 및 제작을 할 수 있도록 기술자문실시(2021년 06월 01 ~ 2022년 05월 30) 기술자문을 통해 개발된 UAM 인버터를 현대자동차에 시스템에 적용하여 문제없도록 기술지원. 다이내모를 통해 고효율 모터 구동이 가능한 맵핑 기술을 적용할 수 있도록 자문 			
11	이근호	10176845	자동차전기/전자	산업문제
	<ul style="list-style-type: none"> 이근호 교수는 한국자동차연구원과의 산학연 협력으로 "모터 포지션센서 주파수 변화에 따른인버터 RDC 회로 튜닝 및 적용성 검증시험"을 주제로 협력함. 기술자문 기간 (2020.10.02.~2020.11.09). 한국자동차연구원과의 산학연 협력으로 "자속-토크 기반의 PMSM 토크제어 알고리즘, 지령용 알고리즘 검증시험"을 주제로 기술자문함. 기술자문 기간(2020.11.14.~2020.12.09) 			

12	임세준	11433102	인공지능 시스템및응용	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 임세준 교수는 양지현 교수와 공동으로 현대자동차와 “AI 및 커넥티비티 기술 기반 미래모빌리티 위한 운전자 특성 및 감정 고려한 지능형 주행 모드 개발”을 주제로 산학협력을 수행함 (2020.03.01.~2020.11.30.) 내용: 운전자의 얼굴, 생체신호, 차량 내부 데이터의 센서 퓨전을 통하여 인공지능 기반으로 운전자 특성 및 감정을 판단하는 알고리즘을 개발하고 이를 실차 모사 시뮬레이터 환경에서 검증함. SCI(E)급 논문 게재 1편 및 컴퓨터 비전 분야 저명 학술대회 ICCV에서 주최한 감정분류(ABAW) 대회에서 10위에 랭크되어 해당학회 워크샵에서 학생 논문 발표 예정. 			
13	장시열	10076142	연료/윤활공학	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 현대자동차와 “수소 전기 트럭 변속기 성능 및 내구성 설계를 위한 해석기술개발”을 주제로 연구를 수행함(2019.12.17.~2020.12.16.) 12속 AMT의 Synchronizer 및 T/M Brake의 마찰 특성과 유체 거동 특성을 파악하고 Oil Circuit의 분배 유량을 규명하여 AMT 전체 윤활의 최적화 시스템 기반을 마련하고, AMT 전체 윤활 시스템을 규명하며 AMT의 윤활 냉각 성능 및 체결 과정 최적화에 활용될 수가 있음. 현재, 한국자동차공학회(SCOPUS 등재지) 논문 1건이 2021년 9월에 게재 예정이며 추가적으로 SCOPUS 등재지에 2건을 추가 투고 할 계획임. 			
14	유진우	11330978	자동차전기/전자	산업체 기술교육과정 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 매치업 온라인 콘텐츠 개발(지능형 자동차_판단) 현대엔지비 지원으로 지능형 자동차 분야에 온라인 매치업 교육과정 기초과정 26차시, 심화과정 20차시 강의 제작 및 교안 개발 진행하였으며, 인지/판단/제어/통신및네트워크 중 판단 분야를 담당하여 교육프로그램을 개발하였음. (2020.10.30.~2021.02.28) 현대 계열사의 임직원 교육 용도로 2021년 상반기부터 활용되고 있을 뿐만 아니라, 현대자동차 채용 프로세스에서 서류전형 면제권을 부여하는 H-모빌리티 클래스 프로그램에도 본 교육과정이 활용되어 산업체 교육 활성화에 이바지함. 현대엔지비 요청에 따라 2021년 하반기에 본 교육에 대한 심화과정 프로그램 추가 진행 예정임. (2021.12 예정) 			

2. 산학 간 인적/물적 교류

2-1. 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

(1) 전공특화 공동교육 교류 실적 및 계획

① 산업체 전문가 초청세미나 개최

- 자동차공학 최신기술을 소개하는 자동차 융합세미나 교과목을 개설하여 산학연 전문가 초청세미나 확대 및 정기화 추진 (14회/학기).
- 2020년 2학기 10건, 2021년 1학기 7건의 정규교과목의 자동차 융합세미나를 개최하였고, 사업 참여대학원생 90명이 세미나에 참여하였음. 자동차 융합세미나 외에도 참여교수 자체 세미나 등을 개최하였음. 그 결과 1차연도 기간 동안 자동차 융합세미나 17건을 포함하여 총 27건의 세미나를 진행하여 목표(학기당 14건)를 거의 달성하였음. 개최된 세미나를 요약하면 다음 표와 같음.

No	구분	개요	주요내용
1	자동차 융합세미나	일시 : 20.10.14 장소 : 온라인실시간 세미나	○연사 : 류세현 박사 - 전자부품연구원 ○세미나 주제 : 자동차에서의 모터 활용 기술
2	자동차 융합세미나	일시 : 20.10.21 장소 : 공학관 228호 대면 참석자 : 대학원생 19명	○연사 : 윤용현 교수 - 전 공군사관학교 항공우주공학과 교수. 현 국민대 경영대학원 특임교수 ○세미나 주제 : 드론 산업을 선도하는 도시항공모빌리티
3	자동차 융합세미나	일시 : 20.10.27 장소 : 온라인실시간 세미나	○연사 : 김형일 교수 - Oakland University, USA) ○세미나 주제 : HCI, 자동차 HMI
4	자동차 융합세미나	일시 : 20.10.28 장소 : 온라인실시간 세미나 공학관 355호 대면 참석자 : 대학원생 11명	○연사 : 정병성 상무 - 한국지엠 생산기술연구소 기술경영담당 ○세미나 주제 : Manufacturing Engineering Insight (생산기술 소개)
5	자동차 융합세미나	일시 : 20.11.03 장소 : 온라인실시간 세미나 공학관 228호 대면 참석자 : 대학원생 13명	○연사 : 사공일 상무 - 한국지엠 (TCK)기술연구소 ○세미나 주제 : 자동차 신기술/자율주행관련
6	자동차 융합세미나	일시 : 20.11.11 장소 : 온라인실시간 세미나 공학관 228호 대면 참석자 : 대학원생 10명	○연사 : 김현남 차장 - 한국지엠(TCK) 생산기술연구소 ○세미나 주제 : 3D 개요와 자동차 기술적용사례

7	자동차 융합세미나	일시: 20.11.24 장소 : 온라인실시간 세미나 공학관 228호 대면 참석자 : 대학원생 3명	○연사 : 김득상박사 (이큐브솔루션대표) ○세미나 주제 : 엔지니어를 위한 비즈니스 모델링
8	자동차 융합세미나	일시 : 20.11.25 장소 : 온라인실시간 세미나	○연사 : 유왕건 수석 (현대엠엔소프트) ○세미나 주제 : 자율주행 차에서 정밀지도 사용 방안
9	자동차 융합세미나	일시 : 20.12.08 장소 : 온라인실시간 세미나	○연사 : 이선영 이사 (COO) (스트라드비전) ○세미나 주제 : 자율주행 스타트업 관점의 미래 모빌리티
10	자동차 융합세미나	일시 : 20.12.15 장소 : 온라인실시간 세미나 공학관 228호 대면 참석자 : 대학원생 11명	○연사 : 이유식 매니저 (eScript) ○세미나 주제 : 사이버보안
11	자동차 융합세미나	일시 : 21.04.07 장소 : 온라인실시간 세미나	○연사 : 손영규 연구위원 (엘지이노텍) ○세미나 주제 : 영구자석 전동기의 이해
12	자동차 융합세미나	일시 : 21.04.21 장소 : 온라인실시간 세미나	○연사 : 김현철 박사 (한국자동차연구원) ○세미나 주제 : 자동차산업 발전을 위한 국가핵심기술 및 산업기술의 유출 방지 및 보호 전략
13	자동차 융합세미나	일시 : 20.05.12 장소 : 온라인실시간 세미나	○연사 : 전병욱 연구위원 (현대자동차) ○세미나 주제 : 지능화, 전동화 기술이 주도하는 자동차 구동 시스템의 진화
14	자동차 융합세미나	일시 : 20.05.26 장소 : 온라인실시간 세미나 공학관 228호 대면 참석자 : 대학원생 17명	○연사 : 정인수 연구위원 (현대자동차) ○세미나 주제 : 소음/진동 데이터 기반 기술 개발 사례
15	자동차 융합세미나	일시 : 20.06.02 장소 : 온라인실시간 세미나 공학관 228호 대면 참석자 : 대학원생 12명	○연사 : 박선희 박사 -한국자동차연구원스마트카연구본부 자율주행연구센터) ○세미나주제:차량용 Human Factor/Human Machine Interface 분야
16	자동차 융합세미나	일시 : 20.06.09 장소 : 온라인실시간 세미나	○연사 : 한용하 연구위원 - 현대자동차 벙치얼이노베이션리서치랩) ○세미나 주제 : 디지털 트랜스포메이션을 위한 벙치얼 기술 혁신
17	자동차 융합세미나	일시 : 20.06.18 장소 : 온라인실시간 세미나	○연사 : 변규영 강사 (전남도립대) ○세미나 주제 : 인공지능 드론

18	기술세미나 (국민대)	일시 : 20.9.10 장소: 국민대공학관 508호 참석자:학생연구원 마10여명	○연사 : Jared Combs(EB) ○프로그램 : EB ADTF Training
19	기술세미나 (국민대)	일시 : 20.10.14 장소 : 온라인 참석자:과제 책임자 및 참여교수, 학생연구원 40여명	○연사 : 유세현 (한국전자기술연구원) ○프로그램 : EV용 전기동력시스템(Axial 모터기술)
20	기업재직 전문가 초청 세미나 (국민대)	일시 : 20.11.25 장소 : 온라인 참석자:과제 책임자 및 참여교수, 학생연구원 40여명	○연사 : 유왕건 (현대엠엔소프트) ○프로그램 : 자율주행 차에서 정밀지도 사용방안
21	현대자동차 연구위원 기술포럼	일시 : 20.09.11 장소 : 온라인 참석자:현대차 연구소/협력사 인원 230여명	○연사 : 이승철 (포항공대) ○프로그램 : 시변(time-varying) 신호의 분석과 특징벡터 추출. 설명 가능한 인공지능과 응용 사례
22	참여교수 랩 세미나	일시 : 2021.05.27. 장소 : 국민대 공학관 504호	○연사 : KATRI, 윤용원 책임연구원, ○프로그램 : 자율주행 기술 동향 논의
23	참여교수 랩 세미나	일시 : 2021.06.02. 장소 :국민대 공학관 228호(Zoom 웨비나)	○연사 : KATECH, 박선희 책임연구원, ○프로그램 : 차량용 Human factor & HMI 분야 연구 동향
24	참여교수 랩 세미나	일시 : 2021.06.16. 장소:국민대 공학관 504호	○연사 : 한국항공대학교, 김상현 조교수 ○프로그램 : Air transportation 기술 동향 공유
25	참여교수 랩 세미나	일시 : 2021.07.20. 장소 : 국민대학교 공학관 504호(Zoom 웨비나)	○연사 : Virginia tech, 전명훈 교수 ○프로그램 : sound 활용 HMI 연구기법 소개
26	참여교수 랩 세미나	일시 : 2021.07.29. 장소 : 국민대학교 공학관 504호(Zoom 웨비나)	○연사 : stanford Univ., 이옥근 연구원 ○프로그램 : 자율주행차량 연구 소개
27	참여교수 랩 세미나	일시 : 2021.08.11. 장소 국민대학교 공학관 504호(Zoom 웨비나)	○연사 : ㈜어팩티브, 김종화 기술팀장 ○프로그램 : 뇌파 분석 방법

- 2차년도에는 학사일정을 고려하여 자동차융합세미나는 학기당 7건 개최를 목표로 진행하고자 함. 단순히 학기당 세미나 건수보다는 우수한 연사와 충분한 토의가 가능한 세미나 시간 확보에 주력하여 내실화를 기할 계획임.

② 산업체 전문가의 겸임교수 참여활성화

- 자율주행과 xEV 분야의 산업체 전문가를 지속적으로 발굴하고 신규 대학원 교과목의 겸임교수로 섭외하여 산업체와의 인적 교류를 더욱 활성화하고자 함 (KMU-HMG 산학연계 교과목 신설 추진, 자동차 융합세미나 I,II 등 기존 교과목 확대, 자동차 융합신기술 colloquium 등 향후 3년간 산업체 전문가에 의한 대학원 강좌 총 8개 개설).
- 2020년 2학기에 자동차공학연구소 강대오 대표가 ‘새시설계문제연구’, 2021년 1학기에 (주)브이웨이 노경현 대표가 ‘자동차안전분석’ 강의를 담당하였음.
- 2차년도에 산업체 전문가에 의한 강좌를 지속적으로 발굴하여 3년간 대학원 강좌 총 8개를 개설하고자 함.

③ 산업체/연구소와의 공동 학연과정 운영

- 국민대는 그동안 한국생산기술연구원과 같은 정부 연구소와의 공동 학위과정을 마련하고 공동지도교수제를 운영하였으며(2012.11~현재), LG전자, LG이노텍, 만도 등 산업체와 미래자동차 분야 인재양성을 위한 산학장학생 제도를 운영하여 왔음(2015년~현재). 이 같은 경험을 토대로 자동차공학전문대학원과 산업체, 연구소 등과의 공동 학연 과정을 추진 및 운영하고자 하였음
- 국민대는 지멘스인더스트리소프트웨어(주)와 스마트팩토리·미래자동차 엔지니어 육성과 자동차 산업 분야 발전을 위한 상호 교류 협력 MOU를 체결하였음. (2021.05.28.) 이를 통해 소프트웨어 교육과정 및 교재의 공동 개발을 추진하고, 자율주행, 동역학, NVH, 제어공학, 로봇틱스를 포함하는 분야의 DISW를 활용한 교과목 및 특강 개설·운영을 함.
- 국민대는 한국교통안전공단 자동차안전연구원(KATRI)과 MOU를 체결하였음. (2021.7.29.) 이를 통해 다음과 같은 상호협력을 추진함

- 학생 현장 실습 (KATRI ← KMU) 매년 10~20명 규모로 4주~8주 코스로 KATRI에 현장실습. 자율주행/친환경분야 KMU-KATRI 정기 Colloquium 미래자동차 분야를 리딩하는 두 기관이 주축이 된 미래 자동차 분야 학술대회 자동차공학회와의 공동주최도 가능
- 전문가 자문 (KATRI → KMU)KMU의 혁신공유대학 위원회를 비롯한 여러 위원회에 KATRI 전문가 참여 교육과정 자문 및 참여 (KATRI → KMU)
- "KMU-KATRI 미래자동차기술" 정규교과목 개설 등 협력, 자율주행기술, 친환경기술, NCAP, 국가정책 및 제도, 제작결함, 안전기준 국제조화 등

- 산학 연계를 통한 산업체/연구소와의 공동 학연 과정 운영을 위해 ‘산학연계 iPBL’ 교과목을 신설하고 이를 통한 산학협동 실무 R&D 교육과정을 구축하였음

‘산학연계 iPBL’ 개요

교과목 목표: 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI의 3대 전공 트랙을 통해 특화된 인력양성 교육과정에 산학과제를 통한 신산업분야의 기술적 문제해결 능력을 확보하여 졸업 후 바로 신제품을 개발할 수 있는 실무형 인재양성

추진 경과: 2021-1학기 ‘산학연계 iPBL I’을 신설하여, 산학연구와 교육의 연계 체계를 마련하였고, 2021-1학기 ‘자동차융합세미나 I’을 운영함.

운영 성과: 교육연구단 참여교수 3인 팀티칭으로 진행하여 내실을 기함. ‘산학협력형’ 총 17명 수강. 현대자동차 남양연구소, 현대모비스, 큐로, 보그워너, 푸름게이디 등 6개의 산업체/연구소에서 현업멘토 8인이 참여함.

- 2차연도에도 한국 자동차연구원과 공동학위 과정을 추진하여 기초/원천기술 분야 연구인력과의 산학교류 확대하고자 함. 또한, 현대자동차그룹 계약학과 운영(2014.3.~2020.2) 경험을 토대로 대학원 계약학과 및 공동학위 과정 개설을 추진하고자 함.
- 교수와 산업체 전문가 멘토의 공동지도교수제를 도입하고, 산업체 수요를 반영한 현장 실무중심 교육과정 설계 및 운영, 이를 통한 산업체와의 인적 교류 활성화 및 학생 취업 지원을 추진하고자 함.

④ 기자재 및 SW 기증 및 투자 유치

- 기존의 기자재 및 SW 기증 실적을 바탕으로 Siemens Engineering Solution 패키지 기증 및 활용을 추진함. Siemens의 Simcenter Prescan (for Autonomous Vehicle), Simcenter STAR-CCM+ (현대차 표준 CFD Solver), Simcenter MADYMO (현대차 표준 Occupant Safety Analysis Solver) 포함 패키지 기증 예정. 향후 관련 교육과정 개설, 교육인증(국민대/Siemens), 공동교재개발 등의 산학 간 교류를 추진하고자 하였음.
- SW 기증 추진을 위해 국민대와 지멘스인더스트리소프트웨어(주)는 MOU를 체결하였고(2021.05.28.), 이를 통해 다음을 추진하였음.

- 스마트팩토리·미래자동차 엔지니어 육성과 자동차 산업 분야 발전을 위해 상호 교류협력
- 소프트웨어 교육과정 및 교재의 공동개발
- 자율주행, 동역학, NVH, 제어공학, 로보틱스를 포함하는 분야의 DISW를 활용한 교과목 및 특강 개설·운영

- SW 기증 추진을 위해 국민대와 Elektrobit Automotive Korea Ltd.는 MOU를 체결하였음. (2020.10.28) 이를 통해 수업과 연구 활동에 활용할 수 있는 EB tresos studio 라이선스 20 copy를 무상 제공함. (2020년 10 copy, 2021년 20 copy) 추진함.
- 2차연도에도 학생 교육과 자율주행 SW 및 AI 기술 연구 활용도를 높이기 위한 기자재 및 SW의 기증 유치를 지속적으로 추진하고 관련 연구 지원을 확대할 계획임.

(2) 산학협동 실무 R&D 교류

① 산업체 현장 실습 파견

- 산학 공동연구 및 산학 장학생 제도 등 협력 기업으로의 연구인력 파견을 정규교과목과 연계하고자 하였음. 산학 협력 프로젝트 참여 학생의 기업 파견을 현장실습 및 인턴십으로 제도화하고 컨소시엄 참여기업으로의 현장실습을 활성화하여 대학, 산업체, 연구소 간 교류를 활성화하고자 하였음.
- 산업체 현장 실습 파견의 ‘산학연계 iPBL’ 교과목 신설을 통해 산학협동 R&D 교류 활성화를 추진하였음. ‘산학연계 iPBL’ 교과목을 통한 산학협동 실무 R&D교육과정의 주요 내용은 다음과 같이 요약할 수 있음.

‘산학연계 iPBL 교과목을 통한 산학협동 실무 R&D교육과정’

- 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI의 3대 전공 트랙을 통해 특화된 인력양성 교육과정에 산학과제를 통한 신산업분야의 기술적 문제해결 능력을 확보하여 졸업 후 바로 신제품을 개발할 수 있는 실무형 인재양성 목표로 함.
- 2021-1학기 ‘산학연계 iPBL I’을 신설하여, 산학연구와 교육의 연계 체계를 마련함. 2021-1학기 ‘자동차융합세미나 I’을 운영함.
- 학사관리의 엄정성을 위해, 산학연계 iPBL 교과목의 다음 서류 서식을 표준화하여, 현업멘토와 지도교수의 평가 의견을 함께 제출하도록 함.
- 교육연구단 참여교수 3인 팀티칭으로 진행하여 내실을 기함. ‘산학협력형’ 총 17명 수강. 현대자동차 남양연구소, 현대모비스, 큐로, 보그워너, 푸름게이디 등 6개의 산업체/연구소에서 현업멘토 8인이 참여함.

- 2차연도에 현장 실습 참여기업과 참여대학원생을 확대하여 대학원생 실무 연구 능력의 향상을 지원하고 대학/산업체/연구소 간 실무 R&D 교류를 더욱 활성화하고자 함.

② 산학 장학생 및 취업 연계

- 현대자동차, 현대위아, 현대모비스, 두산인프라코어와 채용연계 산학 장학생 제도를 유치하여 학생 취업률을 증가시키고 산학 간 교류를 활성화하고자 하였음.
- 다음과 같이 현대자동차 연구장학생 3명, 현대자동차, 현대모비스만도, 엘지이노텍, 두산인프라코어 등에 6명이 취업에 성공하였음.

NO.	지도교수	이름	기 간	업체
1	김정하	장재익	2020.01.01~2021.12.31	만도
2	박기홍	안태원	2021.07.05~2021.09.03	현대자동차 남양연구소
3	박기홍	김유래	2020.12.01~2021.12.31	현대자동차 연구장학생
4	박기홍	장선오	2021.06.01~2022.06.31	현대자동차 연구장학생
5	이근호	최지호	2021.01.01~2021.12.31	현대모비스
6	이근호	박정수	2021.03.01~2022.02.28	엘지이노텍
7	임세준	김태산	2021.06.01~2023.02.28	현대자동차 연구장학생
8	강연식	허은균	2021.01.01~2021.12.31	두산인프라코어
9	강연식	정우철	2021.06.01~2021.12.31	두산인프라코어

- 2차년도에 산학장학생 선발 규모를 확대하여 자율주행 및 xEV 분야 취업 및 인적 교류를 더욱 활성화할 계획임. 특히 xEV 자율주행자동차 전공 실무 역량을 갖춘 창의인재 양성을 위해 현대자동차그룹과 대학원 계약학과를 추진하고 졸업요건(논문) 강화, 공동세미나 개최, 현대차그룹 연구원의 논문심사위원 참여 등 교류를 추진할 계획임.

③ 기업체 산학 공동연구 및 공동연구실(협력연구센터) 유치/운영

- 산학 공동연구의 추진과 학생 참여 연구 활동의 정규 교과목화를 통해 교육-연구의 선순환 체계를 구축하고자 하였음. 기업과의 상호 교류 체계를 강화하고 실용적 산학공동연구를 통해 공동연구실 등 인적 및 물적 교류의 활성화를 추진하고자 하였음.
- 기업과의 산학 공동연구 협력을 통하여 사업팀 참여교수들은 산업체과제 55건, 기술자문 약 17억원, 정부과제 40건 이상(인력양성사업 포함 약 29억원)을 수주하였음. 이는 사업계획서 상의 산학과제 1인당 3건/년 목표를 상회하는 1인당 6건/년의 성과임.
- 미래자동차분야의 주요 기업인 현대기아자동차, 현대모비스, (주)현대엠엔소프트, LG전자(주) 뿐만 아니라 자율주행, 차량소프트웨어, HMI, e-powertrain등 차량 전 분야의 기업들과 산학공동연구를 수행하였음.
- 2차년도에도 산학공동연구 및 공동연구실 참여 학생의 입사를 통해 산학공동프로젝트를 발굴하고 졸업생-재학생 네트워크 등 산학 간 교류를 활성화하고자 함.
- 기업과의 공동연구실을 추가 유치하고, 산학 공동연구, 학생 교육/훈련 프로그램 운영, 상호 기술 자문 및 지원, 기술 및 연구 정보 공유 등 다양한 교류를 추진할 계획임.
- 자동차-IT 융합 분야 선도 기업과의 공동연구실 유치 및 산학공동연구 추진을 통해 자율주행 분야 산학 간 교류를 활성화할 계획임.

④ 기업과의 장비 공동 활용

- 국민대학교는 LINC+ 사업, 4차산업혁명 혁신 선도대학 사업 등 정부 지원사업과 기업체 공동연구실 유치를 다양한 미래자동차 연구용 첨단 장비를 확보하였음. (조향 HILS, 무향실, 모터 다이나모, 드라이빙 시뮬레이터, 샤시 다이나모, Autosar SW) 이와 같은 기업 수준의 첨단 연구 인프라를 산학 공동연구 및 교육에 널리 공동 활용하여 산학 간 교류를 활성화하고, 산업체 공동연구 프로젝트에 장비, 시설 등 연구 인프라를 공동 활용하여 산학 간 기술 및 인적 교류를 촉진하고자 하였음.
- 2020년 9건(무향실, HILS 등)의 장비를 공동 활용하였음. 2020~2021년 기간 동안 현대모비스, 현대엔지비, 계양전기 등 9개 기업이 장비 공동 활용에 참여하였음.

No	사용 기관명	장비명	사용 기간	수익금 (천원)
1	계양전기(주)	무향실(진동소음측정기)	2020.06.01. ~ 2020.12.23.	30,000
2	(주)부솔이퍼티	EV용 모터 다이나모	2021.05.17.	3,000
3	(주)현대모비스	HILS	2021.04.30.	28,500
4	주식회사 브이이엔지	진동 소음 측정기	2021.02.01. ~ 2021.02.01.	45
5	(주)케이앤솔루션	진동 소음 측정기	2021.01.26. ~ 2021.01.26.	45
6	주식회사 루미지엔테크	진동 소음 측정기	2021.01.12. ~ 2021.01.12.	45
7	(주)바이코우스키 코리아	진동 소음 측정기	2021.01.04. ~ 2021.01.04.	45
8	티티홈	진동 소음 측정기	2021.02.02. ~ 2021.02.02.	45
9	충남안전소방(주)	진동 소음 측정기	2021.01.11. ~ 2021.01.11.	45

- 2차연도에 연구 인프라의 산학 공동연구 및 교육 활용을 더욱 확대하여 산학 간 인적/물적 교류를 활성화할 계획임. 또한, 산업체 재직자 교육 시 장비를 공동 활용하고 재직자 및 학생 공동 교육프로그램을 추진하여 산학 간 교류를 더욱 촉진할 계획임.

⑤ 산학 공동 특허 교류

- 산학 공동 특허 지원을 통해 산학 간 교류를 활성화하고, 산학 공동연구 결과물을 기업과의 공동 특허 등록 시 인센티브를 지원(공간 및 연구교수 활용 우대)하고자 하였음. 선 도출된 산학 공동 특허를 매개로 산학 공동연구 프로젝트를 도출하는 경우에도 지원하고자 하였음.
- 9명의 사업단 참여교수가 참여대학원생과 함께 총 20건의 국내외 특허를 출원 또는 등록하였음. 특허 주요 내용을 아래 표에 요약하였음.

지도교수	특허 세부 사항 (출원인, 특허명, 출원일)
이근호	이근호, 황재엽, 임희선, 김동욱, “실시간 스위치 접합 온도 추정 기법을 이용한 3상 펄스폭 변조 인버터의 전류 측정 방법 및 3상 펄스폭 변조 인버터”(국제 출원일 : 2020.10.23.) 이근호, 권순호, 박지환, 엄준익, 임희선, 김정준, “무부하 환경에서 영구자석 동기 전동기의 회전자의 초기 위치를 검출하는 방법 및 장치”(국제 출원일 : 2020.10.23.)
신성환	신성환, 양재호, “차량의 가상 주행음 생성 방법” (등록일 : 2021.03.19.)
이성욱	이성욱, 정우식, 봉현, “요소수 제조장치 및 방법” (등록번호 : 1022807470000, 등록일자 2021.07.06.)
김종찬	김종찬, 장원석, “종단간 지연을 최소화하기 위한 객체검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치” (국제 출원일: 2020.12.15.). 김종찬, 장원석, “종단간 지연을 최소화하기 위한 객체검출 장치 및 방법, 그리고 이를 이용한 첨단 운전자 보조장치”(국내 출원일 : 2020.11.06.)
유진우	유진우, 김진관, 최윤석, 이원우, “3D 시뮬레이터 기반의 과실비율 산정 장치 및 방법” (출원번호 : 10-2021-0053543, 국내 출원일 : 2021.04.26.). 유진우, 이원우, 최윤석, 김진관, 임동선, “연속된 영상에서 Keys를 활용한 딥러닝 네트워크 성능 향상” (출원번호 : 10-2021-0094338, 국내 출원일 : 2021.07.19.)
박기홍	박기홍, 오태영, 홍승우, “주행 차량의 차로 변경 제어 장치 및 방법” (출원일 : 2020.11.13.) 박기홍, 오태영, 홍승우, “차량의 주행 경로 제어 장치 및 방법” (출원일 : 2020.11.19.) 박기홍, 이준엽, 이두현, 손원일, “객체 검출 장치 및 방법” (출원일 : 2020.12.08.) 박기홍, 이두현, 손원일, 이준엽, “차량의 객체 검출 장치 및 방법”(출원일 : 2020.12.18.) 박기홍, 손원일, 이두현, 이준엽, “주행 차량의 차선 이탈 방지 장치 및 방법”, 출원일 (2020.12.07.), 박기홍, 오태영, 손원일, “주변차량의 안전을 고려한 자동 차선변경 알고리즘 개발” (출원일 : 2021.07.23. 박기홍, 이용기, “화물차 군집주행 횡방향 제어 작동 모드 결정 방법” (출원일 : 2020.12.29.), 박기홍, 안태원, 신상용, 손원일, “차량 종방향 제어 장치 및 방법” (출원일 : 2018.12.07. 등록일 : 2020.09.07.) 박기홍, 오태영, 안태원, “운전 제어권 전환 불응에 따른 차량 안전 제어 방법” (출원일 : 2019.11.20. 등록일 : 2021.07.14.)
양지현	양지현, 홍사라, 백수진, “사용자 관점의 자율주행 정보 제공 장치 및 방법” (국내 출원일: 2019.10.23. 출원번호: 10-2019-0132368, 국내 등록일: 2021.05.18. 등록번호: 10-2255595호)
강연식	“자율주행차량의 환경특징 기반 위치인식 장치 및 방법” (국내 등록일: 2020.11.04.)
장시열	장시열, 김동욱, “듀얼 클러치 트랜스미션”, (국내 등록일: 2020.11.16., 등록번호: 1021813440000)

⑥ 산업체 기술자문 및 기술이전 교류

- 참여 교수진은 최근 3년간 14건의 자동차 완성차 및 부품 기업 대상 기술 자문을 수행한 경험이 있으며, 이러한 경험을 바탕으로 산업체 기술 자문을 수행하고 기술이전, 산학 공동연구 프로젝트 발굴, 산학 간 교류의 활성화 추진할 계획임.
- 참여 교수진은 자동차 완성차 및 부품 기업 대상으로 최근 1년간 14건(기술자문료 기준 약 3억원 수준)의 기술 자문을 수행하였음. 기술자 문 세부 내용은 아래 표와 같음.

참여교수	기술자문기간	기술자문기관	기술자문료	사업화내용
박기홍	2020.12.01. ~2021.02.26.	지멘스인더스트리 소프트웨어(주)	8,250,000	지멘스 코리아 기술 지원
	2020.11.02. ~2020.12.31.	현대엔지비(주)	4,444,000	현대엔지비 전문기술 교육 과정 개발 및 강의(Matlab&Simulink)
	2021.01.01. ~2021.11.30.	아이피지오토모티 브코리아(유)	6,160,000	자동차공학 기술교육 자문
	2021.06.14. ~2021.07.15.	현대엔지비(주)	8,954,000	현대엔지비 전문기술 교육 과정 개발 및 강의(Matlab&Simulink 기초 및 응용)
유진우	2020.10.30. ~2021.02.28.	현대엔지비(주)	26,158,000	매치업 온라인 콘텐츠 개발(지능형 자동차_판단)
이근호	2020.10.02. ~2020.11.09.	한국자동차연구원	10,000,000	모터 포지션센서 주파수 변화에 따른 인버터 RDC 회로 튜닝 및 적용성 검증 시험
	2020.09.01. ~2020.12.31.	(재)지능형자동차 부품진흥원	4,000,000	오일펌프 소음 시험평가
	2020.11.14. ~2020.12.09.	한국자동차연구원	10,000,000	자속-토크 기반의 PMSM 토크제어 알고리즘, 지령용 알고리즘 검증시험
	2021.03.01. ~2021.10.31.	현대엔지비(주)	26,400,000	고전압 인버터 SW 역량 내재화 기술 자문
	2021.06.01. ~2022.05.30.	영화테크(주)	88,000,000	UAS 인버터 제품화 개발 기술 자문
임세준	2021.01.06. ~2021.02.05.	현대엔지비(주)	25,410,000	DS30_예측분석 Modeling 1차 자문 및 교육
	2021.07.29. ~2021.09.10.	현대엔지비(주)	16,500,000	AI 경진대회 프로젝트 자문 및 평가
	2021.08.06. ~2021.12.31.	현대엔지비(주)	27,500,000	2021년 AI 융합형 산업현장기술인력 양성 사업_학습용 데이터 셋 제작 자문
	2021.08.06. ~2021.12.31.	현대엔지비(주)	38,115,000	자동차 전문기술 교육과정 개발 및 강의
합 계			299,891,000	

- 참여 교수진은 지난 3년간에 비해 사업 1차년도 기간 동안 더욱 왕성한 기술 자문 활동을 수행하였음. 2차년도에도 자동차 완성차 및 부품 기업 대상의 기술자문을 더군다나 활성화고 이를 기술이전과 산학 공동연구 과제로 연계 추진할 계획임.

(3) 기업인력 재교육 교류 실적 및 계획

① 산업체 재직자 위탁 교육실시

- 국민대학교 자동차 공학전문대학원에는 TASS, ETAS, 현대엔지비, Dymola, Infineon, IPG Automotive의 6개 교육센터를 구축하고, 차량 소프트웨어, HILS 시뮬레이터, 모터 제어, 소음 제어 분야의 산업체 재직자 교육 시스템을 구축 및 운영하고 있음. 이를 바탕으로 산업체 요구를 고려한 강좌를 개설하고, 재직자 의견 수렴의 기반 위에서 강의 개선 및 교육을 수행하고, 교류 산업체 실무진을 교내 경진대회 및 멘토링 위원으로 초빙하여 산학 공동연구의 파트너로 협력 추진하고자 하였음.
- 이러한 제도적 기반 위에서 사업단 참여 교수진은 산업자 재직자 대상의 교육을 하고 기술교류를 수행하였음. 참여 수강생들에게는 향후 국민대 자동차전문대학원 입학 시 학점인정 가능한 이수 확인증을 발급하였음. 재직자 교육의 세부 내용은 아래 표와 같이 요약할 수 있음.

참여 교수	산업체 재직자 교육 주요 내용
박기홍	아이피지오토모티브코리아와 협력하여 산업체 인력 교육을 실시하고, 현대NGV와 협력하여 산업체 재직자 대상의 Skill-Up 교육과정을 개설하였음. (Matlab & Simulink 입문, 2020.12.08. ~ 2020.12.11., 총 24시간 교육)
이근호	현대자동차와 고전압 EOP 제어 SW 역량 내재화 기술 자문 형태로 2021. 03. 01 ~ 2021. 11. 30 (9개월) 동안 온라인 16회, 오프라인 8회의 교육을 실시하였음.
유진우	현대NGV와 협력하여 지능형자동차 분야의 온라인 매치업 교육과정을 개발하였음. 이를 통해 현대차 인재 선발 프로그램인 H-모빌리티 클래스의 교육 과정 활용에 기여함. (기초과정 26차시, 심화과정 20차시 강의 제작). 모빌리티 클래스 심화 과정을 수강하는 교육생 중 우수 학습자로 선발되는 이들은 추후 현대자동차 연구개발본부의 관련 직무분야에 채용 지원할 때 서류전형 면제 혜택이 주어짐으로써 현대자동차 인재 채용에 기여함.
임세준	현대NGV와 협력하여 산업체 재직자를 대상으로 한 Skill-Up 교육과정을 개설하였음. (과정명: 예측 분석 모델링, 2021.1.18. ~ 2021.1.29., 총 70시간 교육)
김흥규	현대NGV와 협력하여 현대트랜시스(2020.10.22. ~ 2020.10.23.), 현대모비스(2021.07.22. ~ 2021.07.23.) 현업 연구원을 대상으로 각각 “재료 및 고체역학 Review” 에 대한 온라인 교육을 하였음. 현대모비스(2021.05.27. ~ 2021.05.28.) 현업 연구원을 대상으로 “공정공법(프레스)” 에 대한 온라인 교육을 하였음.

- 2차년도에도 산업체 재직자와 대학원생 공동 교육프로그램 개발을 통해 인적 교류 및 산학 협력을 활성화하고, 산업체 애로 기술의 수요와 기술 트렌드를 반영한 단기 강좌 개설 및 운영을 추진하고자 함. 또한, 산업체 재직자 대상 교육프로그램을 더욱 확대 개편하고 이를 통해 산학 간 교류를 활성화하고자 함.

② 재직자 교육프로그램 (Skill-Up)의 학점인정 제도 도입 후 실적

- 박기홍 교수는 아이피지오토모티브코리아와 협력하여 산업체 인력의 교육 실시하였으며, 현대NGV와 협력하여 산업체 재직자를 대상으로 한 Skill-Up 교육과정을 개설하였다. 과정명: Matlab & Simulink 입문 (2020.12.08. ~ 2020.12.11., 총 24시간 교육) 참여학생들에게는 향후 국민대 자동차전문대학원입학시 학점으로 인정될 수 있는 이수 확인증 발급(5명).
- 이근호 교수는 현대자동차와 고전압 EOP 제어 SW 역량 내재화 기술 자문고전압 EOP 제어 SW 역량 내재화 기술 자문 2021. 03. 01 ~ 2021. 11. 30 (9개월). 온라인 16회, 오프라인 8회 실시
- 유진우 교수는 현대NGV와 협력하여 지능형자동차 분야의 온라인 매치업 교육과정을 개발하여 현대차 인재 선발 프로그램인 H-모빌리티 클래스의 교육 과정 활용 및 기여 (기초과정 26차시, 심화과정 20차시 강의 제작).
- 모빌리티 클래스는 차량 전동화, 자율주행차 등 미래 자동차 분야의 핵심 기술을 미리 배워볼 수 있는 기회를 제공하는 전문 교육 프로그램으로 심화 과정을 수강하는 교육생 중 우수 학습자로 선발되는 이들은 추후 현대자동차 연구개발본부의 관련 직무분야에 채용 지원할 때 서류전형 면제 혜택이 주어짐으로써 현대자동차 인재 채용에 기여함.
- 유진우 교수는 H-모빌리티 자율주행차 교육 과정 개발에 참여하여 기초과정 26차시, 심화과정 20차시에 관한 강의 제작 및 교안 개발을 진행함.
- 양지현 교수는 현대자동차그룹 2020연구위원 기술포럼, 주행시뮬레이터를 이용한 EV 인테리어나 주행 감성 영향에 대해 발표(2020.09.09.), 생체 및 차량 데이터 연계 기술 및 연구 동향에 대해서도 발표함. KRnet 2021의 초청세미나, “자율주행 Mobility-as-a-Service (MaaS) 동향” 세션 중 “자율주행 MaaS Human-Machine Interaction 이슈”, 온라인 발표함 (2021.6.22.)
- 임세준 교수는 현대NGV와 협력하여 산업체 재직자를 대상으로 한 Skill-Up 교육과정을 개설하였다. 과정명 : 예측 분석 모델링 (2021.1.18. ~ 2021.1.29., 총 70시간 교육)
- 참여학생들에게는 향후 국민대 자동차전문대학원입학시 학점으로 인정될 수 있는 이수 확인증을 발급(2명).

③ ‘산학연계 iPBL 교과목을 통한 산학협동 실무 R&D교육과정’ 개설

- 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI의 3대 전공 트랙을 통해 특화된 인

력양성 교육과정에 산학과제를 통한 신산업분야의 기술적 문제해결 능력을 확보하여 졸업 후 바로 신제품을 개발할 수 있는 실무형 인재 양성 목표로 함.

- 2021-1학기 ‘산학 연계 iPBL I’ 을 신설하여, 산학연 구와 교육의 연계 체계를 마련함. 2021-1학기 ‘자동차 융합세미나 I’ 을 운영함.
 - 학사관리의 엄정성을 위해, 산학연계iPBL 교과목의 다음 서류 서식을 표준화하여, 현업멘토와 지도교수의 평가 의견을 함께 제출하도록 함.
 - 1) 계획서: 개강일 기준, 국민대학교 산학협력단 발급 과제 참여 확인서를 첨부하여 현업멘토 및 지도교수 서명본을 제출함.
 - 2) 활동일지: 최소 70시간의 산학 연계 활동일지를 연번, 활동 시간, 누적 활동 시간, 일시, 장소, 참석자, 연구내용, 증빙자료를 첨부하여 매주 제출함.
- 교육연구단 참여교수 3인 팀티칭으로 진행하여 내실을 기함. ‘산학협력형’ 총 17명 수강. 현대자동차 남양연구소, 현대모비스, 큐로, 보그워너, 푸름게이디 등 6개의 산업체/연구소에서 현업멘토 8인이 참여함.

(4) 산학교류 기반 구축 및 활성화 방안계획 및 실적

① 산업체 방문 세미나를 통한 교류 활성화

- 산업체 대상의 다양한 세미나 활동 지원을 통해 산학교류를 활성화하고자 하였음. 산학 공동연구 프로젝트, 기술 자문 등의 협력 관계 산업체 대상으로 세미나 및 자동차 및 IT 기술 관련 학회에서의 세미나 및 강연을 확대 추진하고자 하였음.
- 사업단 참여 교수진(양지현, 김종찬, 신성환, 박기홍 등)은 현대자동차그룹 연구위원 기술포럼, 자동차공학회를 비롯한 관련 학회 및 대학 등 연구기관 초청세미나와 학술 강연을 통해 산업체 전문가들에게 미래자동차 최첨기술에 대한 정보를 제공하고 이를 통한 산학교류를 왕성히 수행하였음. 주요 방문 세미나를 요약하면 다음과 같음.

참여교수	날 짜	행 사	주 제
김종찬	2021-02-25	프로그래머스 자율주행 데스코스 (1기)	자율주행 컴퓨팅 기술의 발전
김종찬	2021-04-14	Siemens EDA Forum	"Trends and Prospects of Computer Systems for Automated Driving
김종찬	2021-06-23	한국정보과학회 컴퓨터시스템 소사이어티 지능형 자율주행 최첨기술 워크숍	Embedded Intelligence in Autonomous Driving
김종찬	2021-06-29	카카오모빌리티 자율주행팀 대상	Embedded Intelligence in Autonomous Driving
김종찬	2021-07-05	프로그래머스 자율주행 데브코스 (2기)	Perception in Autonomous Driving
김종찬	2021-07-08	대구경북과학기술원	Embedded Intelligence in Autonomous Driving"

김종찬	2021-08-31	한국자동차공학회 전기전자시스템부문 자율주행을 위한 3D 인지 기술 교육 워크숍	자율주행 인지를 위한 실시간 추론 시스템
신성환	2021-07-09	2021 대한기계학회 교육부문 춘계학술대회	미래자동차사업단 (교육관련)
박기홍	2020-09-25	2020 현대자동차 연구위원포럼 (현대차남양연구소)	위험 및 고장 상황을 대비한 자율주행 안전 확보 기술
박기홍	2020-11-03	2020 국민대 브라운 백 세미나 (국민대학술회의장)	자율주행 자동차의 기능 안전
박기홍	2020-12-31	완전 자율자동차를 위한 ADAS 안전기술 워크숍 (한국통신학회)	자율주행 기능 안전 확보 전략
박기홍	2020-07-16	현대모비스 기술세미나	4륜 독립 조향장치 적용 로직 현황 및 향후 개발 방향
양지현	2020-09-09	현대자동차그룹 2020 연구위원 기술포럼, 현대자동차 남양연구소,	주행시뮬레이터를 이용한 EV 인테리어 주행 감성 영향
양지현	2020-09-04	현대자동차그룹 2020 연구위원 기술포럼, 현대자동차 남양연구소	생체 및 차량 데이터 연계 기술 및 연구 동향
양지현	2020-11-24	충북대학교 스마트카협동과정 초청세미나, 충북대학교	인간 중심의 자동차 기술과 연구
양지현	2021-06-22	KRnet 2021의 초청세미나, 온라인	자율주행 Mobility-as-a-Service (MaaS) 동향”세션 중“자율주행 MaaS Human-Machine Interaction 이슈”
임세준	2020-09-04	현대자동차그룹 2020 연구위원 기술포럼, 현대자동차 남양연구소	미래모빌리티 환경에 대응한 주행모드 개발
임세준	2020-09-17	현대자동차그룹 2020 연구위원 기술포럼, 현대자동차 남양연구소	자율주행에서의 연비 운전을 위한 차속 최적화 프로그램 연구
임세준	2021-04-21	2021 소프트웨어 컨버전스 심포지엄 (SWCS), 온라인	자율주행을 위한 인공지능 기술
임세준	2021-05-20	2021 AI Frontiers Summit (더케이호텔)	딥러닝을 활용한 자율주행 기술
임세준	2021-06-17	현대자동차 멀티센서리 분과 공동세미나, 온라인	AI 기반 자율주행, 운전자 상태 판단 알고리즘
임세준	2021-07-13	현대모비스 기술포럼	조향 시스템 제어 및 고장 진단을 위한 AI/머신러닝 기반 로직 개발

- 1차년도 사업 기간 동안 국내 주요 산업체 대상의 자율주행 및 xEV 기술 관련 세미나를 왕성히 수행하였으면 2차년도에 이를 확대하여 산학 간 기술 교류를 더욱 활성화하고자 함.

② 기업과의 협의체 협의회 운영을 통한 교류 활성화

- 국민대학교 LINC+ 사업 등 기존 사업을 통해 구축된 산학 협력 협의체를 활용하여 운영을 통한 산학 간 교류를 활성화하고자 함. 또한, 국민대 4차산업혁명 혁신 선도대학의 자문위원회 및 자체 검증위원회를 활용하여 산학교류를 활성화하고자 하였음.
- 2020~2021년 기간에 현대엠엔소프트, 자동차공업협회 등과 산학 교류회 및 간담회를 4건 진행하여 산학 협력을 위한 교류 활동을 수행하였음. 또한, 미국 케이터링대학과 교육과정 운영위원회를 개최하여 온라인 학점교류, 미국 무인 차 경진대회 교류 및 차량 시험장 방문 교류 등을 논의하였고, 국민대 교과과정 운영위원회를 개최하여 재직자 교육프로그램 운영과 산학연계 iPBL 등 산학협동 교과목 신설 등에 대한 협의를 진행하였음. 협의체 협의회 운영에 대한 세부 내용은 다음과 같음.

〈표 4-4〉 산학 교류회 및 간담회

행사명 (주최)	개요	주요내용
현대엠엔소프트- 국민대 산학협력협의회 (국민대)	일시 : 20.08.31 장소 : 국민대학교 공학관 224호 참석자:현대엠엔소프트기업담당자 및 과제참여교수	현대엠엔소프트가 구축한 정밀지도를 활용한 AD(Autonomous Driving) Eco system을 구축하고자 함 국민대와의 협업 방안 논의
자동차공업협회 미래자동차 기술협의	일시 : 20.09.29 장소 : 자동차공업협회 참석자 : 한국전자기술 연구원 및 자동차부품연구원 담당자 및 과제참여교수	자동차공업협회 미래자동차 기술협의
국민대-일렉트로비트 오토모티브 코리아 공동협약(MOU)	일시 : 20.10.28 장소 : 국민대학교 본부관 참석자 : 일렉트로비트 오토모티브 임직원 및 과제참여 교수	일렉트로비트 오토모티브 코리아의 소프트웨어 개발 톨 기증 자동차 소프트웨어 분야의 전문인력 양성 성과 기술지원 상호협력
현대엠엔소프트 PlayMap지도 공동업무협약	일시 : 20.10.22 장소 : 현대엠엔소프트 본사 9층 대회의실 참석자 : 현대엠엔소프트 및 LG유플러스 임직원, 과제참여 교수	현대엠엔소프트 정밀지도 PlayMap 활용을 통한 협력 방안 논의

<표 4-5> 위원회 구성 및 운영

구분	개요	목적 및 내용
교육과정 운영위원회 (국민대)	일시 : 20.09.03 장소 : 온라인 참석자 : 케터링대학 대표 및 과제참여교수	○ Kookmin Univ & Kettering Univ Meeting for Collaboration of Graduate Program - 케터링 대학과의 온라인 학점교류 논의 - 코로나19 이후 가능방안 논의 : 미국 무인차경진 대회 교류 및 차량시험장 방문교류 등
교과과정 운영위원회 (국민대)	일시: 20.12.09 장소: 국민대학교 공학관 224호 호참석자 : 과제참여교수	○ 재직자 교육 프로그램(Skill-up) 최대 6학점까지 학점 인정 ○ 산학연계 iPBL 등 산학협동 교과목 신설

- 2차년도에도 기존의 LINC+ 사업, 4차산업혁명 혁신 선도대학, 혁신공유대학 등 진행 중인 주요 사업의 기반 위에서 기업과의 산학 협력 협의체 협의회 운영을 지속적으로 추진하고 이를 통해 산학교류를 활성화할 계획임.

③온라인 기술교류 활성화

- 기업 대상의 대학원 연구 발표회, 산학교류회, 산학공동세미나 등 기존 오프라인 교류 활동을 강화하고, 이를 발전시켜 온라인 기술 교류 시스템을 구축하고 교류 활동을 활성화하고자 하였음.
- 1차년도에 산업체 전문가를 초빙하여 자동차 융합세미나 10건을 온라인 방식으로 진행하였음. 이를 통해 산업체와의 온라인 기술교류를 수행하고 산학 공동연구 등 산학 협력을 활성화하였음. 그 밖에도 아래 표와 같이 산업체 전문가의 온라인 세미나를 추가로 진행하였음.

행사명	개요	주요내용
기술세미나 (국민대)	일시 : 2020.10.14 장소 : 온라인 참석자 : 과제 책임자 및 참여교수, 학생연구 구원 40여명	○ 연사 : 유세현(한국전자기술연구원) ○ 프로그램 : EV용 전기동력시스템 (Axial 모터기술)
기업재직전문가 초청세미나 (국민대)	일시 : 2020.11.25 장소 : 온라인 참석자 : 과제 책임자 및 참여교수, 학생연구 구원 40여명	○ 연사 : 유왕건(현대엠엔소프트) ○ 프로그램 : 자율주행 차에서 정밀 지도 사용방안
현대자동차 연구위원 기술포럼	일시 : 2020.09.11 장소 : 온라인 참석자:현대차 연구소/협력사 인원 230여명	○ 연사 : 이승철(포항공대) ○ 프로그램 : 시변(time-varying) 신호의 분석과 특징벡터 추출, 설명가능한 인공지능과 응용사례

- 2차년도에 온라인 기술 교류 시스템 구축하고 교류 활동을 더욱 활성화하고자 함. 이를 위

해 보안성 갖춘 화상 회의 시스템을 구축하고 산학 간 기술교류를 활성화하고자 함.


- 회의 시간/장소의 제약을 극복할 수 있는 산업체 재직자 원격 교육프로그램을 개발하고 기업과의 상호 온라인 세미나 프로그램 개발을 추진하고자 함.

④기타 교류실적



- LG이노텍, 한국지엠, 스트라드비전 등 기업들의 취업세미나를 개최하였고 이를 통해 산학 협력을 촉진하였음.

프로그램명	일시	내용
취업세미나	2020.10.28	한국지엠 생산기술연구소 소개 및 세미나
취업세미나	2020.12.	LG이노텍 취업설명회 (기업 소개 및 비전 제시, 인재채용 분야 및 일정 안내)
취업세미나	2020.12.8.	스트라드비전 기업 소개


교육연구단	자율주행xEV 혁신인재교육연구단
연구단장	박기홍

연번	구분	언론 사명 /수상기관 등	보도 일자/ 수상 일자 등	제목/ 수상 명 등	관련 URL
		주요 내용 (200자 이내)			
1	성과 박기홍	중앙일보 외 8건	2021.07.16	국민대, 대학원생 논문기반 지식재산권 창출 지원 공모 시상식 열어	https://news.joins.com/article/24107157
		<p>이번 공모에서 가장 눈길을 끈 논문은 대상을 차지한 자동차 공학전문대학원 오태영(지도교수 박기홍) 학생의 “주변 차량의 안전을 고려한 자동 차선변경 알고리즘 개발”이었다. 오태영 학생은 차량과 주변 차량의 안전을 고려해 안전하게 차선을 변경할 수 있는 알고리즘을 제안해 심사위원단으로부터 기술성, 권리성 및 사업성 모든 측면에서 가장 높은 평가를 받아 총장 명의의 상장 및 상금(200만원)과 더불어 해외 특허 출원비용 전액을 지원받았다.</p> 			

2	성과 박기홍	조선에듀 외 1건	21.05.28	국민대-지멘스디지털 인더스트리소프트웨어 (주) 업무협약 체결	http://edu.chosun.com/site/data/html_dir/2021/05/28/2021052800666.html
		<p>국민대학교(총장 임홍재)가 지난 5월 4일 오후 국민대 본부관에서 지멘스 디지털 인더스트리 소프트웨어(주)(대표이사 오병준)와 스마트팩토리 및 미래 자동차 엔지니어 육성과 자동차산업분야 발전을 위해 상호 교류협력을 위한 업무협약(MOU)을 체결했다. 임홍재 국민대 총장은 “국민대 자동차융합대학은 1992년 한국 최초로 자동차공학과를 설립한 이래 2014학년도에 자동차·IT융합학과를 신설하는 등 자동차분야에 특화된 대표적인 대학”이라며 “오늘 지멘스와 상호 업무협약을 통해 국민대학교 재학생들에게 양질의 교육을 제공할 수 있게 되어 매우 기쁘게 생각하며 우리나라 자동차산업 발전을 위해 양 기관이 함께 노력하길 희망한다”고 말했다.</p> 			
3	수상 박기홍	디지털타임즈 외8건	2021.05.21	국민대 총동문회, 2021년 ‘자랑스러운 국민인의 상’ 수상자에	http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2021052102109919607035&ref=naver
		<p>공로상에는 동문회관 리모델링 사업의 책임 시공을 담당한 최준호(건축 80) 총동문회 제2 수석부회장이 선정됐다. 또한, 열정적인 학문연구와 수업으로 후학양성에 기여한 타고 출신 교수에게 수여되는 격려상은 심호식(재무금융회계 학부)교수, 오하령(전자공학부)창업지원단장, 박기홍 자동차 공학전문대학원장에게 시상하기로 했다.</p>			

4	기타 박기홍	MBC 뉴스	2020.11.27	화물트럭 줄지어 '자율주행'...공사 구간도 알아서?	https://imnews.imbc.com/replay/2020/nwdesk/article/5994497_32524.html
		<p>[박기홍/국민대 자동차 융합 대학장]</p> <p>"화물차 화주 입장에서는 일단 연료가 세이브(절약)되고요. 운전자 입장에서는 필요할 때 쉴 수가 있고요. 모든 사람이 윈윈할 수 있는 그런 혁신적인 기술입니다." 또 트럭들이 좁은 간격으로 모여 달리면 그만큼 도로를 덜 차지해 교통 체증도 줄어든 것으로 기대됩니다.</p> 			
5	성과 박기홍	매일경제 외 7건	2020.09.25	국민대 자율주행차 국토부 임시운행허가 취득	https://www.mk.co.kr/news/society/view/2020/09/993720/
		<p>국민대는 현대자동차 쏘나타 HEV 차량을 기반으로 국민대에서 개발한 자율주행차가 25일 국토교통부로부터 자율주행 임시운행허가를 취득했다고 밝혔다. 이는 국민대 최초의 자율주행 임시운행허가 차량이다. 국민대는 향후 학교에서 개발 중인 다른 자율주행 차량에 대해서도 임시운행허가를 추가 취득할 수 있을 것으로 기대하고 있다.</p> 			

6	기타 강연식	네이버 포스트	2020.09.10	[오토저널] 자율주행을 위한 도로환경모델링 및 인식기법 기술동향	https://m.post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=29403499&memberNo=32414000
		한국자동차공학회 오토저널 2020년 4월호에 출판된 자율주행기술 동향 관련 원고가 네이버 포스트에서 칼럼으로 다시 기고. 최근 들어 정해진 지역에서 운행이 가능한 레벨 4 자율주행 기술을 상용화하기 위한 노력이 지속되면서 이와 같은 도심 환경에서의 자율주행 개발에 많은 노력이 기울여지고 있다. 또한, 점차 많은 지역에서 고해상도의 디지털 지도가 구축됨에 따라 실시간으로 인식된 환경요소를 지도와 매칭하여 차량의 위치를 인식하는 것이 가능해지고 있으며 그 외에도 도로환경 인식 기반 자율주행 기술에 관한 많은 연구가 진행되고 있다.			
7	성과 신성한	중앙일보 외 20건	2021.05.03	국민대 '디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학'사업의 '미래자동차분야' 선정	https://news.joins.com/article/24049459
		국민대는 일찌감치 자동차를 특성화 분야로 선정하여 꾸준한 투자를 지속해 왔고, 국내유일의 자동차융합대학 및 자동차공학전문대학원 운영으로 자동차 분야 교육·연구·산학협력으로 연결되는 우수한 체계를 갖추고 있어 높은 경쟁력을 가지고 있다고 평가받고 있다. [출처: 중앙일보] 국민대학교 '자동차' 분야 정상에 서다			
8	수상 양지현	세계일보 외 7건/한국자동차공 학회	2020.11.20	2020년 한국 자동차공학회 학술상	http://m.segye.com/view/20201120503943
		한국자동차공학회는 이날 국민대학교 양지현 교수에게 학술상을, 서연오토비전 전 오환 대표이사에게 기술상을 아주대학교 이종화 교수, 마힌드라 앤 마힌드라 이수원 수석부사장에게 공로상을 수여하였으며, 서연그룹과 한국수입자동차협회로부터 후원을 받아 충북대학교 기석철 교수, 현대자동차 이병림 연구위원에게 서연학술상을, 가천대학교 최희명 교수에게 KAIDA학술상을 시상했다.			
9	기타 양지현	MBC 라디오	2021.07.18	권용주, 김나진의 차카차카 : 자율주행과 자동차 인간공학	http://m.imbc.com/Radio/PodCast/1003844100000100000?gid=171
		국민대 자동차 융합대학 소개, 미래 자동차 혁명은 본교에서 제공 중인 교양과목으로 미래 자동차 기술 전반에 대해 자동차 융합대학 전임 교수진이 자동차공학 세부 분야별로 미래 자동차 기술을 소개하는 교과목임. 미래 자동차 혁명 및 디지털 혁신공유대학 사업 소개. 자동차 인간공학 관련 연구 소개.			

10	수상 김종찬 지도 동아리	브릿지경제	2020.10.21	국민대 KUUVe, 자율주행 배달 모빌리티 공모전 우승	http://www.viva100.com/main/view.php?key=20201021010004141
		<p>국민대학교는 자동차융합대학 자율주행 학생 소모임 'KUUVe'가 최근 경기 판교에서 열린 '제4회 판교자율주행모빌리티쇼'(PAMS 2020) 경기도 자율주행 배달 모빌리티 공모전에서 우승을 차지했다고 21일 밝혔다. 이번 공모전은 배달 모빌리티를 활용한 자율주행 기술 서비스 아이디어 및 구현방법을 주제로 진행됐으며 국민대 KUUVe는 1차 사업계획서 평가, 2차 발표평가를 거쳐 주행미션에서 좋은 평가를 받으면서 1위에 올랐다. 국민대 자동차공학과, 자동차IT융합학과 소속 학생 10명으로 구성된 KUUVe는 그동안 라이다, GPS, 카메라 등 다양한 센서를 활용한 자율주행 차량 제어소프트웨어 등을 개발해왔다.</p> 			
11	수상 임세준 지도 동아리	전자신문	2020.12.10	(넷 챌린지 캠프 시즌7) 지능형 초 연결망 가치 높일 AI·클라우드 등 융합서비스 빛났다	https://www.etnews.com/20201210000065#
		 <p>임세준 지도교수 동아리 코민이팀이 과학기술정보통신부와 한국지능정보사회진흥원(NIA)이 주최한 넷(NET) 챌린지 캠프 시즌7에서 'KOREN을 활용한 스쿨존 사고 방지 솔루션'으로 은상(한국전자통신연구원장상)과 KT 통신사상, 홍보동영상 1등 상을 동시에 수상하였다.</p>			

- 본 교육연구단의 자체평가 보고서는 9명의 외부 평가위원에게 평가를 받음.
- 외부 평가위원 9명분의 구성은, 학교 3명, 연구소 4명, 산업계 2명으로 하여, 학연산으로부터 균형 있는 평가를 얻고자 하였으며, 평가 결과는 아래와 같았음

연번	외부위원	항목																								점수 합계
		비전(20점)					교육(40점)										연구(20점)					산학(20점)				
		단장 역량	교수 역량	비전 목표 달성도	연구 마찰 도	비전 평가 점수	교육 국제화 수준	인력 개발 수준	우수 인력 유지	연구 지원 수준	특허 기술 이전	신진 연구 인력	교육 국제화 수준	교육 국제화 수준	연구 국제화 수준	연구 국제화 수준	연구 국제화 수준	연구 국제화 수준	연구 국제화 수준	연구 국제화 수준	산학 연구 수준	특허 기술 이전	산학 협력 수준	기업 인력 재교육	산학 협력 수준	
1	반OO(대학교)	5	5	5	4	4.75	5	5	5	5	5	5	4	4	4.75	5	5	4	4	4.50	5	5	5	5	5.00	95
1	오OO(대학교)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4.88	5	5	5	5	5.00	5	5	5	5	5.00	99
1	이OO(대학교)	5	5	5	4	4.75	5	5	4	5	5	5	5	4	4.75	5	5	5	4	4.75	5	5	5	4	4.75	95
1	김OO(연구소)	5	5	5	3	4.5	4	3	5	5	4	5	3	3	4.00	4	5	4	3	4.00	5	4	5	5	4.75	85
1	김OO(연구소)	5	5	5	4	4.75	5	5	4	5	4	5	5	4	4.63	5	5	5	3	4.50	5	5	5	4	4.75	93
1	이OO(연구소)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4.75	5	5	5	5	5.00	5	5	5	5	5.00	98
1	조OO(연구소)	5	5	4	5	4.75	5	5	5	5	5	5	3	5	4.75	5	5	5	3	4.50	5	5	5	5	5.00	95
1	이OO(산업계)	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4.63	5	5	5	4	4.75	5	5	5	5	5.00	96
1	유OO(산업계)	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4.13	4	4	4	4	4.00	4	4	4	4	4.00	85
파트별 평균		5.00	5.00	4.89	4.44	4.83	4.89	4.67	4.67	4.78	4.67	4.78	4.11	4.11	4.58	4.78	4.89	4.67	3.89	4.56	4.89	4.78	4.89	4.67	4.81	92.43

- 점수평가에서 개별항목의 평균값을 살펴보면 단장 역량 및 참여교수 역량에서 가장 높은 점수 5점을 얻었지만, 연구 국제화에서 3.89, 교육 국제화와 신진연구인력에서 4.11로 상대적으로 낮은 점수를 획득함
- 점수평가에서 파트별 평균값을 살펴보면 비전과 산학분야에서 4.83과 4.81의 높은 점수를 얻었으며, 교육과 연구 분야에서 4.58과 4.56으로 상대적으로 낮은 점수를 획득함. 이는 앞서 개별항목에서 낮은 점수를 받은 항목이 파트의 평균값에 영향을 주어 나타난 결과로 보여짐
- 본 교육연구단 내부 평가에서 미흡한 점으로 판단된 연구/교육 국제화와 신진연구인력의 분야에 대해서 외부 평가위원들 또한 동일하게 미흡한 것으로 평가를 하고 있어, 2차년에는 특히 점수가 가장 낮은 이 세 개의 부분에 많은 성과를 내기 위한 노력이 필요하다고 판단됨
- 산학 부문에 있어 높은 점수를 받은 것은 고무적이긴 하나, 산학협력은 특성상 장기보다는 단기적인 협력이 많기 때문에 본 사업의 전 기간 동안 좋은 성과를 내기 위해 노력하는 것이 필요하다고 판단됨

- 평가 의견에서는 1차년 동안 각 부문에서 계획 대비 만족할만한 성과를 내고 있다는 의견이 많았으며 특히 산학분야에서 성과의 탁월성을 많이 언급함. 반면 다음과 같은 지적사항들이 있었음.
- 비전
 - * 창업 및 연구윤리 관련 교과목 개설이 미완
 - * 더 많은 글로벌 벤치마킹 대상 대학의 분석을 통해 운영계획 수립 및 반영이 보완되면 좋을 것
- 교육
 - * 시대의 흐름에 맞춰 학생 창업을 위한 공격적 지원이 추진되면 좋겠음
 - * 채용한 박사후연구원의 산업계 이직으로 운영차원(신진연구인력)에서 미흡한 면이 보임
 - * 1차년도 성과들을 바탕으로 2차년도 교육 세부목표 및 성과 건수 조절이 필요해 보임
 - * 우수 외국인 학생 유치를 위한 계획 필요
 - * 연구단 우수성을 알릴 수 있는 해외 학술대회 논문 수가 부족
 - * 75%의 취업률에 대한 개선이 필요하다고 생각됨
 - * 신진연구인력에 대한 인센티브를 강화하여 인력 유출없이 꾸준한 연구 성과 창출 기대
- 연구
 - * 장기적 관점에서 대표업적의 탁월성을 높이기 위한 노력이 있으면 좋겠음
 - * 연구역량 대표성과를 항목별로 정리하여 보완할 것을 제안함
 - * 사업단 규모에 적합한 신진연구인력 확보를 위해 구체적인 계획수립 등 보완이 필요
 - * 이론-실습 교육체계 구축을 위한 CPR-platform 구축을 위한 공간 확보 방안 필요
 - * 박사과정 정원 등 대학본부와 원활한 협조가 필요해 보임
 - * 최근 3년 대비 1년간 과제 수주금액이 줄어들었으므로 보완 방안 확립 필요
 - * 해외 우수 인력과 의 비대면 협업을 통한 공동 연구실적 달성 계획과 지원계획 보완 필요
- 산학
 - * 산학 역량 대표성과를 항목별로 정리하여 보완할 것을 제안함
 - * iPBL 교육과정을 확대하는 방안 필요. 다만 공정한 평가를 위해 체계적 운영안 확보 필요

국민대학교 BK21 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단
자체평가기준표 (1차년도)

구분	항목	평가 지표	평가 내용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	4
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	4
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	5
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	5
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	5
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	5
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	4
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	5
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	5
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	4
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허, 기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	5
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	4

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	<ul style="list-style-type: none"> • 명확한 인재 양성의 목표와 비전제시되어 있음 • 자율주행 xEV 연구분야 인재양성 실적 우수함을 보임 • 적극적인 산학협력을 통해 미래자동차 분야 우수 연구인력 양성 및 기업 발전 기여 할 것으로 기대됨 • 활발한 국제교류를 통한 글로벌 연구 체계 구축 비전에 높이 평가됨
	교육	<ul style="list-style-type: none"> • 교육과정이 잘 구성되어 있고 선순환구조의 운영체계 구축되어 있음 • 자율주행 및 xEV 분야에 우수한 연구 성과들을 지속적으로 낼 것으로 기대됨 • 우수한 연구진 구성 및 우수 연구인재 육성 체계가 마련되어 연구 실적 향상 체계를 갖춰져 있음 • 활발한 해외연수 및 국제공동연구를 통해 글로벌 인재 육성 목표가 세워져 있음
	연구	<ul style="list-style-type: none"> • 우수한 연구진 구성 및 지속적인 연구실적을 내고 있어 미래자동차 연구 포텐셜을 가지고 있음 • 체계적인 연구인력 양성 시스템을 갖추고 있어 꾸준한 후학양성을 할 토대가 마련됨 • 신산업분야 연구를 수행할 수 있는 충분한 연구능력을 보유하고 있음 • 기업과 자율주행 및 전기자동차 관련 산학과제를 수행할 수 있는 교수간 협업 연구체계를 갖추고 있어 활발한 미래자동차분야 융합 연구가 기대됨
	산학	<ul style="list-style-type: none"> • 대학과 기업의 산학협력 체계가 잘 구축되어 있어 산학연구가 원활히 이루어져 기업과 대학 상호 발전할 수 있을것으로 기대됨 • 기술이전 기술자문 등 우수한 산학교류실적을 많이 가지고 있어 보다 기업과 협업할 수 있는 유대관계가 형성됨 • 기업과 산학연구를 통해 우수연구인력 양성 및 우수연구인력 채용의 선순환구조가 갖춰짐 • 미래자동차의 공동연구실 운영을 통해 활발한 산학교류 진행하여 융합적인 기술발전이 기대됨

2021년 9월 13일

소속, 직책 : 대림대학교 미래자동차학부, 교수 성명 : 이승용 (인 또는 서명)


국민대학교 BK21 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단
자체평가기준표 (1차년도)

구분	항목	평가 지표	평가 내용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	4
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	5
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	5
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	5
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	5
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	4
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	4
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	5
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	4
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	4
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허, 기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	5
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	5

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	2030 미래자동차 혁명을 선도하는 'Future Mobility Center of Research and Education' 구축이라는 비전의 달성을 위해 교육, 연구, 산학 협력, 국제화 분야에 필요한 각종 제도 및 규정 등을 1차년도에 잘 마련한 것으로 보임. 벤치마킹 대상 5개 대학의 강점을 잘 파악 후 경쟁력 있는 사업단으로 도약하기를 기대함.
	교육	대학원생 수의 점진적 증가 및 대학원생 연구 실적의 우수성 등에서 사업단의 교육 영역 성과가 고무적임. 마일리지 제도 마련, 대학원 교과목 개설 및 학석사 연계 활성화를 위한 각종 제도 개선 등이 잘 추진됨. 취업 실적이 우수하며, 시대적 흐름에 맞추어 학생 창업을 위한 다양한 각도의 공격적 지원이 추진되면 좋을 것으로 보임.
	연구	참여교수의 연구비 수주 및 연구업적 등이 우수함. 연구 활성화를 위한 각종 지원제도 마련, 연구 지원 장비 구축을 위한 공간 마련 등이 잘 준비되고 있는 것으로 보임. 차년도부터는 마련된 공간에 실제 연구시설 확충이 점진적으로 이루어지기를 기대함. 현재 업적도 우수하나 장기적인 관점에서 대표업적의 탁월성을 더 높이기 위한 노력이 있으면 좋을 것으로 보임.
	산학	산학연 공동연구 프로젝트 제도 마련 및 운영, MOU 체결 및 인적 물적 교류 실적이 우수함. 산학장학제도 및 취업 노력이 잘 드러나며 각종 교육 센터 운영 및 산학협력 교과목 운영실적이 탁월함. 특허 및 기술이전 등의 노력도 우수한 것으로 판단됨.

2021년 9월 11일

소속, 직책 : 이화여자대학교 컴퓨터공학과 교수

성명 : 반 효 경 (인 )


국민대학교 BK21 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단
자체평가기준표 (1차년도)

구분	항목	평가 지표	평가 내용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	3
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	4
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	3
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	5
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	5
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	4
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	5
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	3
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	3
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	4
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	4
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	3
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허, 기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	4
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	5

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	국민대학교 “자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단”은 2030 차세대 모빌리티 분야의 교육 및 연구 혁신센터 (FM-CORE) 구축이라는 비전의 실현을 위해 교육/연구/산학협력/국제화 관련 세부항목에 대한 실적을 달성 (일부 초과 달성) 하였음
	교육	미래자동차 관련 전공특화/실무연계/글로벌 인재양성이라는 교육목표를 위해 적절한 교육과정 및 제도를 구축하였다고 판단됨 FM-CORE 마일리지 제도를 구축하여 우수 대학원생을 선정(국민*스타 인재)하고 장학금 혜택을 체계적으로 지급하고 있다고 판단됨
	연구	사업초기 임에도 불구하고 SCI 21편 및 JCR 초과달성, 특허출원 23건(국제4건) 및 등록 8건 등 높은 연구성과를 확보하여 해당 사업이 잘 진행되고 있다고 판단됨 사업단 규모에 적합한 신진연구인력 (박사과정 및 박사후연구원) 확보를 위해 구체적인 계획수립 등 보완이 필요
	산학	현대자동차와 보그워너 등 글로벌 선진사의 멘토를 포함하는 산학연계 정규 교과목화 iPBL (industry Project-Based Learning) 신설 및 운영이 적절히 진행된다 판단됨 빠르게 변화되는 산업 트렌드를 반영한 혁신인재 교육을 위해서는 현재의 석사3학점, 박사6학점 산학협력 정규 교육과정을 확대하는 방안도 필요하다고 판단됨. 다만 해당 교과가 충실히 이행되고 공정하게 평가될 수 있도록 체계적 운영안 확보가 필요.

2021년 9 월 10 일

소속, 직책 : 한국생산기술연구원, 수석연구원

성명 : 김 동 언 (인-)

국민대학교 BK21 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단
자체평가기준표 (1차년도)

구분	항목	평가 지표	평가 내용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	4
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	5
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	5
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	5
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	5
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	5
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	3
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	5
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	5
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	5
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	3
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허, 기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	5
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	5

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4차산업혁명을 대표하는 자율주행 등 미래 모빌리티에 대응하기 위하여 비전 FM-CORE을 마련하고, 교육, 연구, 산학협력, 국제화의 연계방안을 제시함 ○ 자율주행에서 요구하는 융복합 커리큘럼 개발 및 운영하고 또한 학술연구, 산학실무, 국제협력의 실현을 위한 학사 운영지침 마련 등 노력함 ○ 다만, 창업 및 연구윤리 관련 교과목 개설이 미완
	교육	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학기별 연구실적에 따라 국민 *(스타) 선정 등 양적, 질적 향상을 위한 노력을 보이거나 ○ 채용한 박사후 연구원의 산업계 이직으로 운영차원에서 미흡한 면이 보임
	연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가 정책방향에 영향을 미치는 정부과제 수행노력 등에 있어 우수하나 ○ 코로나 사태로 인한 최근 1년간 국제학술/연구 교류건수에 있어 계획 대비 미달한 것으로 보임
	산학	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산학연구의 정규 교과목화를 통한 교육-연구의 선순환 체계기반 구축하고 ○ 현대엠엔소프트 등 산업체와 업무협약을 통한 실질적인 산학협력 실적이 우수

2021년 9월 일

소속, 직책 : 자동차안전연구원 자율주행실장

성명 : 조 성 우 (인  또름 서명)

국민대학교 BK21 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단
자체평가기준표 (1차년도)

구분	항목	평가 지표	평가 내용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	5
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	5
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	5
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	5
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	5
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	4
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	5
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	5
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	5
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	5
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허, 기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	5
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	5

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	국민대학교 '자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단'은 '2030 미래자동차 시대를 선도하는 FM-CORE 구축'의 비전을 달성하기 위해, 신청서에 제시한 계획에 근거하여 1차년도에 교육, 연구, 및 산학협력을 내실있게 수행한 것으로 판단됨. 특히, 비전 달성을 위하여 1차년도에는 교육, 연구, 산학협력 분야에 필요한 제도와 규정을 신설 또는 개정하여 추진 근거를 마련하였음.
	교육	교육연구단의 교육과정의 학사관리 장단점 분석을 토대로, 1차년도에는 신청서에 명시한 계획에 근거하여 대학원 교육과정을 운영하고 학사관리제도를 개선하였음. 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안, 연구역량의 교육적 활용방안을 비롯하여 교육 목표에 대한 달성 방안을 적절히 제시하고 수행 중인 것으로 판단됨. 산학협력 정규 교과목 신설, K-MOOC 자율주행자동차기술 신설 등을 비롯하여 총 사업기간 동안의 전임교수의 대학원 강의 계획을 수립하고, 계획에 근거하여 3대 트랙별 강의를 매 학기 제공하여 교육의 내실화를 기하고 있음. 참여대학원생들의 논문 출판, 특허 출원, 학술활동을 체계적으로 지원하고 우수한 성과를 내고 있다고 판단됨.
	연구	교육연구단의 참여교수진은 자율주행 xEV 분야에서 의미있는 논문을 다수 출판하고, 특허를 출원하는 등 연구역량이 우수한 것으로 판단됨. 또한 참여교수 연구비 수주 실적도 탁월하고, 다수의 국제 공동연구를 수행함. 연구역량 대표 성과를 항목별로 (예: 연구논문, 특허, 연구비수주실적) 정리하여 보완할 것을 제안함.
	산학	자율주행 xEV 분야의 탁월한 산학협력 실적을 도출하고 있다고 판단됨. 산학협력을 통하여 관련 산업문제를 해결하는 실적이 명확하며, 세계 유수 유관 기관과 MOU 체결을 진행하고 실질적인 산학협력을 진행함. 또한, 정규교과목에 산업체 멘토가 직접 참여하고, 참여교수진이 기업인력 재교육을 진행하는 등 산학간 인적/물적 교류가 체계적으로 진행되고 있음. 산학 대표 성과를 항목별로 정리하여 보완할 것을 제안함.

2021년 9 월 10 일

소속, 직책 : 홍익대학교 기계시스템디자인공학과 교수

성명 :

오 유 근 (인도인서명)

국민대학교 BK21 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단
자체평가기준표 (1차년도)

구분	항목	평가 지표	평가 내용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	5
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	5
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	4
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	5
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	5
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	4
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	4
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	5
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	5
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	4
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허, 기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	5
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	5

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	미래자동차 시대를 선도하는 혁신인재 양성이라는 목표 달성을 위해 본 연구단은 빠르게 교육, 연구, 산학, 국제화 부문에 필요한 제도 및 규정을 완비하였습니다. 더불어 본 연구단은 자동차공학전문대학원에서 교육연구단을 운영하여 일반대학원 대비 빠르고 성공적으로 목표를 달성할 수 있는 행정적 기반을 마련하였습니다. 또한 FM-CORE 마일리지 제도를 도입하여 전 분야에 걸쳐 연구 역량을 강화하였고 국내 최초로 iPBL 산학연계 정규교과목을 도입하고 기업인력에 대한 학점연계형 프로그램을 운영하여 국내에 새로운 산학연계 협력 모델을 제시하였습니다. 코로나 상황으로 국제 협력이 어려운 상황임에도 불구하고 해외 대학과 교류를 이어나가고 있습니다. 이를 바탕으로 향후 해외 연구소 및 대학과의 활발한 연구 교류를 이어나가길 기대합니다.
	교육	본 연구단에 교육 역량 영역에서 우수한 성과를 거두었습니다. 참여 교수는 K-MOOC에서 자율주행 기술 관련 교육 과정을 신규 신설하여 국민 모두에게 고등교육의 기회를 제공하였으며 또한 산학연계 iPBL 과정을 새로이 운영하여 산학연계 협력 부문에서도 우수한 실적을 거두었습니다. 참여 대학원생들은 관련 부문 최우수 학술대회에서 연구 실적을 발표하였고 특히 출원지원 프로그램 및 자율주행경진대회에서 우수한 성적으로 입상하여 연구 성과를 대외에 과시하였습니다. 이러한 연구 실적으로 참여대학원생들의 숫자 또한 늘고 있으며 다수의 졸업생들은 국내 우수 연구소 및 기업에서 관련 분야 연구를 이어나가고 있습니다. 꾸준한 연구 성과의 창출을 위해 다양한 루트를 통해서 우수 학생을 유치하고 또한 신진연구인력에 대한 인센티브를 강화하여 인력 유출 없이 꾸준한 연구 성과 창출을 기대합니다.
	연구	본 연구단은 연구역량 영역에서 매우 성과를 달성하였습니다. 첫째 연구비 수주 목표치를 272% 초과 달성하였고 이를 바탕으로 향후 연구 성과 또한 기대하게 만들었습니다. 우수 논문 또한 다수 게재하여 목표치를 225% 초과 달성하였으며 다수의 국내외 특허 실적도 달성하였습니다. 어려운 상황에서도 국제 공동연구도 실적도 다수 달성하였습니다. 이러한 성과는 논문의 질적 향상을 위한 교육연구단의 다양한 인센티브 제도에 의한 성과이며 차세대 연구 환경 시스템 구축을 위한 노력도 꾸준히 하고 있는바 향후 연구 실적도 우수할 것으로 기대됩니다. 우수한 연구비 수주 실적을 바탕으로 더 많은 국제적인 연구 실적을 달성하길 기대합니다.
	산학	본 교육단은 국내 최초로 iPBL 정규 교과목 과정을 도입하고 산학연계 정규 교과목을 도입하는 등 국내에 새로운 산학협력 모델을 제시하였습니다. 또한 산학 자문을 통하여 기업 및 연구소에서 당면한 문제를 해결하는데 도움을 주어 모범적인 산학협력 성과를 제시하였습니다. 이러한 연구 성과는 참여 대학원생의 산학장학생 선발 및 연계 취업으로 이어졌습니다. 더불어 본 연구단은 기업 인력 재교육 프로그램을 운영하여 기업 인력들의 꾸준한 연구 역량 강화에 크게 기여하였습니다. 기업과 연계한 인적/물적 교류를 더욱 더 강화하여 산업 현장에서 필요로 하는 혁신 인재를 양성하여 국내 연구 성과 창출에 기여하길 기대합니다.

2021년 09 월 11 일

소속, 직책 : 삼성전자 Samsung Research 책임연구원 성명 : 이종석 (인 또는 서명)

국민대학교 BK21 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단
자체평가기준표 (1차년도)

구분	항목	평가 지표	평가 내용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	5
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	5
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	5
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	5
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	4
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	5
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	4
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	5
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	5
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	5
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허, 기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	5
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	5

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	본 사업의 비전 달성을 위한 제도 및 규정 신설이 완료되었으며 세계 연구중심 대학들의 벤치마킹을 통하여 본 사업 추진에 잘 반영되어있음. 또한 국민대 자동차공학전문대학원의 장점을 잘 활용하여 산업체 요구에 맞는 인력 양성을 위한 양방향 협력모델 구축이 향후 비전 달성을 위한 선도적 역할을 할 것으로 보임. 다만, 코로나 19 상황으로 인한 외국과의 교류부분은 향후 추가적인 노력이 필요할 것으로 판단됨
	교육	교육 역량의 경우 자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재 양성을 위한 교육 표준 제시를 통하여 진행되었으며 관련 성과들이 모두 달성 및 초과 달성으로 성과가 우수함. 1차년도 성과들을 바탕으로 2차년도 교육 세부 목표 및 성과 건수 조절이 필요할 것으로 보임
	연구	본 사업의 최종 목표인 xEV 전문 R&D 혁신인재 양성을 위한 연구시설, 인센티브 등 다양한 형태로 추진 중이 있으나 이론-실습 교육 체계구축을 위한 CPR-Platform 구축은 공간 미확보로 인한 애로사항이 있어 사업기간 내에 방안 확보가 시급해 보임. 또한 박사과정 정원 등 대학본부와 원활한 협조가 필요할 것으로 판단됨
	산학	교육 및 연구를 통하여 양성된 인재들을 취업으로 잘 연계하기 위해서는 대학과 기업의 상호협력 UICORE 생태계 구축이 가장 중요하다고 생각됨. 본 사업에서는 우수인력 및 인력 공유를 위한 프로그램이 잘 구성되어 있으며, 성과 또한 달성 및 초과 달성으로 우수함. 관련 산학협력이 원활하게 진행될 수 있도록 관계기관과의 협력이 무엇보다 중요할 것으로 사료됨

2021년 09월 10일

소속, 직책 : 한국자동차연구원

성명 : 이 병 화

(인도인 서명)



국민대학교 BK21 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단
자체평가기준표 (1차년도)

구분	항목	평가 지표	평가 내용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	5
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	4
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 실적 우수성	4
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	4
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	4
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	4
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	4
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	4
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	4
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	4
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 실적 우수성	4
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	4
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	4
		특허, 기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	4
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	4
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	4

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	자율주행 xEV 혁신인재 양성 사업 1차년도부터 체계적이고 현실적인 계획에 맞춰 진행되고 있는 모습이 보입니다. 사업 목표인 미래자동차 시대를 선도하는 고급 전문인력을 양성하고, 핵심 기술 분야인 자율주행 안전제어 분야, xEV 고성능화 분야, 자율주행 SW 및 AI 분야에서 목표 이상의 실적이 기대됩니다.
	교육	적극적인 교육과 전문적인 연구의 연계성, 연구역량의 교육적 활용, 우수한 강의와 다양한 실습을 통해 창의적 사고와 문제해결 등 미래 자동차 산업을 이끌 우수역량을 갖춘 인재 배출에 초점을 둔 교육 프로그램 구성과 학교의 지원이 두드러져 보입니다.
	연구	과제의 목표에 맞는 정보와 자료를 입수하여 대내외적인 경쟁력을 갖춘 연구를 통해 질적 수준을 높이고 양적인 발전을 꾀하면서 실용성을 검증하기 위한 연구가 꾸준히 이루어져야 할 것으로 보입니다.
	산학	산학 공동 협업을 통해 물적/인적 교류를 활성화하고, 시장 요구 분석과 대응 기술을 접목하여 사업화로 이어질 수 있도록 보다 넓은 시야와 장기적 관점의 접근이 필요해 보입니다.

2021년 9월 14일

소속, 직책 : 한국로버트보쉬 책임매니저

성명 : 유용린



국민대학교 BK21 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단
자체평가기준표 (1차년도)

구분	항목	평가 지표	평가 내용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	4
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 실적 우수성	4
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	5
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	4
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	5
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	5
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	4
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	5
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 실적 우수성	5
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	3
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허, 기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	5
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	4

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	미래자동차 시대를 선도하기 위한 교육 연구단 단장의 연구, 교육 및 행정 역량이 우수하다고 생각되며, 논문, 특허, 정책 과제 수주 등 역량이 우수한 15명의 참여교수진으로부터 전문성과 실용성을 중심으로 하는 연구 중심의 대학원 위상을 확립할 것으로 판단됨. 이를 확대하기 위한 교육 연구단은 미래자동차 혁명을 선도하는 FM-CORE 구축을 비전으로 인재 양성, 첨단 융합 기술 연구, 산학 협력을 위한 역할을 수행할 것으로 기대됨. 신산업 인재 양성을 위한 다양한 교육과정, 산업계 전문가와의 공동지도 제도 활성화 등의 실적이 우수하며, 더 많은 글로벌 벤치마킹 대상 대학의 구체적인 분석을 통한 교육 연구단의 운영 계획 수립 및 반영이 보완되면 좋을 것으로 판단됨.
	교육	산학연계 교과목 신설과 다양한 분야의 전문가 초청 세미나를 진행 하였고, 실무 중심의 교육과정과 교과목간의 연계 교육 문제 해결을 위한 개선 방안을 제시하였음. 교육연구단 소속의 학기당 평균 참여 대학원수 109명, 참여율은 84% 이상으로 졸업생 36명을 배출하였음. 하지만 교육 연구단에서 우수 외국인 학생 유치를 위한 계획이 필요함. 대학원생의 22건 저명 학술지, 국내 학술대회 논문 실적이 우수하나 연구단 우수성을 알릴 수 있는 해외 학술대회 논문 수가 부족함. 연구소, 대기업 등의 취업 실적은 우수하나, 75%의 취업률에 대한 개선이 필요하다고 생각됨. 30건 이상의 특허와 이를 위한 지원 및 확보 방안 계획 등이 타당하며, 교육단 신진 연구 확보를 위한 인력풀 확보 방안과 지원 계획이 수립됨.
	연구	과제 건수의 경우 계획 대비 달성률이 우수하나 최근 3년 대비 1년간 중앙 정부 및 해외 기관 수주 금액이 줄어들었으므로 보완 방안 확립이 필요할 것으로 생각됨. 많은 해외 저널 논문 수와 높은 Impact Factor 실적을 달성하였음. 코로나 상황에서 해외 공동 연구의 어려움이 있을 것으로 생각되지만 해외 우수 인력과의 비대면 협업을 통한 공동 연구 실적 달성 계획과 이를 위한 지원 계획 등 보완이 필요하다고 판단됨.
	산학	다양한 사업체와의 산학 협력을 위한 MOU 체결을 통하여 향후 연구단과의 실질적인 협력이 기대됨. 연구단의 특허 및 기술이전 실적이 우수하며, 연구단 참여교수진은 산학공동 특허 실적과 기업으로 기술이전이 최근 5년간 22건 이루어진 점 등 실적이 우수함. 다양한 산학연 전문가 초청 세미나 확대, 정기화 추진 및 우수한 연사와의 충분한 토의가 가능한 세미나 시간 확보 등 내실화 계획이 타당함. 산학 장학생과 취업 연계를 위한 활성화 방안으로 부터 많은 학생들의 취업 지원이 필요하다고 판단됨

2021년 9월 13일

소속, 직책 : _한국전자기술연구원, 책임연구원_

성명 : _김 정 호 (인 명)